

**Министерство здравоохранения Республики Беларусь
Витебский государственный ордена Дружбы народов
медицинский университет**

С. Л. ГАРАНИЧЕВА

**ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПОДГОТОВКИ
СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ
К ПРИМЕНЕНИЮ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Монография



Витебск, 2004

644.23+554

УДК 616-002.5/6:614

ББК 573

Г 20

Рецензенты: доктор медицинских наук, профессор В.С. Глушанко;
доктор педагогических наук, доцент З.С. Кунцевич;
кандидат технических наук, доцент В.Г. Лукьянец;
кафедра информатики и информационных технологий ВГУ.

Гараничева С.Л.

Г 20 Теория и практика подготовки студентов медицинских вузов к применению информационных технологий; Под ред. профессора, д.м.н. Ю.Я. Родионова. – Витебск, ВГМУ, 2004 – 152 с.

ISBN 985-466-077-X

303185

В монографии рассматриваются возможные уровни готовности специалистов-медиков к применению информационных технологий; критерии, характеризующие эти уровни; модель педагогической системы подготовки студентов медицинских вузов к использованию информационных технологий, включающая *содержательные, процессуальные компоненты, этапы* профессионального становления специалиста со знанием информационных технологий (базовый, алгоритмический, применения, творческий); комплексное методическое обеспечение процесса формирования функциональной компьютерной грамотности у будущих специалистов-медиков.

Книга предназначена для научных работников, преподавателей медицинских вузов, врачей и - специалистов, интересующихся вопросами использования информационных технологий в профессиональной деятельности медиков.

Пр. 20

УДК 616-002.5/6:614

ББК 573

Издается по решению Центрального учебно-научно-методического Совета Витебского государственного медицинского университета (протокол № 6 от 20 сентября 2004 года)

ISBN 985-466-077-X

© С.Л. Гараничева, 2004

© Витебский государственный
медицинский университет, 2004

Витебский государственный
медицинский университет
Библиотечный фонд

ОГЛАВЛЕНИЕ

От автора.....	4
Информационные технологии в структуре высшего медицинского образования (А.Н. Косинец).....	5
Введение.....	12
1. Подготовка будущих специалистов медицины и здравоохранения к использованию информационных технологий как социальная и педагогическая проблема	14
1.1. Место и роль информационных технологий в профессиональной деятельности специалистов системы здравоохранения.....	14
1.2. Методологические основы обучения применению информационных технологий	35
1.3. Педагогические условия эффективного обучения студентов медицинских вузов применению информационных технологий	52
2. Обучение студентов медицинских вузов применению информационных технологий.....	69
2.1. Модель педагогической системы подготовки студентов медицинских вузов к использованию современных информационных технологий.....	69
2.2. Методическое обеспечение процесса подготовки студентов медицинских вузов к использованию информационных технологий (на базовом уровне).....	90
2.3. Эффективность модели и методического обеспечения процесса подготовки студентов к использованию информационных технологий	117
Заключение.....	132
Список использованных источников.....	133
Приложения.....	143
Перечень сокращений.....	152

ОТ АВТОРА

Автор выражает глубокую признательность доктору медицинских наук, профессору, ректору Витебского государственного медицинского университета (ВГМУ) А.Н. Косинцу, который явился инициатором внедрения в учебный процесс медицинского университета новых педагогических технологий, направленных на овладение студентами приемами работы на персональных компьютерах, доктору медицинских наук, проректору по учебной работе Ю.Н. Деркачу, доктору медицинских наук, профессору, проректору по научно-исследовательской работе А.П. Солодкову, которые оказали всемерную помощь при внедрении в практику медицинского университета модели педагогической системы многоуровневой поэтапной подготовки студентов-медиков к применению информационных технологий.

Автор выражает благодарность кандидату педагогических наук, доценту, первому проректору Республиканского института профессионального образования Э.М. Калицкому, доктору педагогических наук, профессору, академику Белорусской академии образования и Международной академии технического образования, заведующему отделом проектирования образовательных систем Национального института образования Б.В. Пальчевскому за методическую помощь в подготовке данной работы.

Автор сердечно благодарит доктора медицинских наук, профессора Ю.Я. Родионова, взявшего на себя труд по редактированию данной работы, рецензентов – доктора медицинских наук, профессора, заведующего кафедрой общественного здоровья и здравоохранения ВГМУ, В.С. Глушанко, доктора педагогических наук, заведующую кафедрой общей и физколлоидной химии ВГМУ З.С. Кунцевич, кандидата технических наук, доцента, заведующего учебной частью филиала Московского государственного социального университета в г. Минске В.Г. Лукьянца, а также коллектив кафедры информатики и информационных технологий Витебского государственного университета им. П.М. Машерова и её заведующего, кандидата математических наук, доцента А.И. Бочкина, чьи советы и рекомендации способствовали улучшению данной работы.

*Кандидат педагогических наук,
доцент кафедры информационных
технологий с курсом электронной
библиотеки ВГМУ С.Л. Гараничева*

Информационные технологии в структуре высшего медицинского образования

Монография направлена на совершенствование профессиональной подготовки будущих специалистов системы здравоохранения в медицинских вузах. Деятельность этих специалистов в современном обществе предполагает широкое использование информационных технологий, позволяющих реализовать на качественно новой основе медицинское обслуживание населения, организацию оперативного взаимодействия с помощью компьютерных коммуникаций. В связи с этим одной из задач высшего медицинского образования является подготовка будущего врача к эффективной работе в условиях технологизированного общества. Цель учебного процесса медицинского университета – не только подготовка профессионалов с высшим медицинским и фармацевтическим образованием, но и специалистов международного уровня, стремящихся к постоянному самообразованию, повышению своей квалификации.

Современные информационные технологии открывают замечательные возможности для решения ряда проблем высшего образования: использование математических моделей тех процессов и явлений, эксперименты с которыми в условиях учебных лабораторий невозможны; расширение источников получения знаний в процессе обучения практически по всем предметам с широким использованием компьютерных телекоммуникаций, электронных дидактических материалов, элементов дистанционного обучения; тестирование знаний; применение программных средств статистического анализа медико-биологических данных и многое другое. Применение персональных компьютеров в учебном процессе вуза позволяет повысить результативность обучения, сократить нерациональные затраты умственного труда обучаемого, затраты труда преподавателя. Эффективность использования в педагогической практике новых (компьютерных) средств обучения обеспечивается не только их ориентацией на потребности и специфику содержания учебного предмета, но, прежде всего, на развитие личности обучаемого, который вместо механического

усвоения фактологических знаний овладеет умениями самостоятельно приобретать новые знания с помощью соответствующих методов поиска и получения информации, творчески мыслить, использовать международный научный интеллектуальный потенциал.

Материально-техническая база современного вуза в соответствии с международными стандартами предполагает наличие электронной библиотеки, мультимедийной учебной аппаратуры, компьютерных классов, оснащенных набором основных компьютерных обучающих, демонстрационных, контролирующих программ и другими электронными дидактическими материалами, электронными базами данных и знаний, сетевым оборудованием, возможностью подключения к ресурсам сети Интернет.

Для того, чтобы студенты могли использовать в процессе обучения в медицинском университете указанные материально-технические ресурсы и эффективно применять микропроцессорную технику в профессиональной деятельности, необходима научно обоснованная, подтвержденная практикой педагогическая теория подготовки студентов-медиков к применению информационных технологий, методика преподавания медицинской информатики, учитывающая особенности учебного процесса медицинского вуза, специфику практической деятельности специалистов системы здравоохранения.

Предложенная на суд читателей монография является одной из немногочисленных педагогических научных практико-ориентированных работ, посвященных вопросам изучения информационных технологий в высшем медицинском учреждении образования. В работе проведен анализ, систематизация и обобщение возможных областей, вариантов применения, роль современных средств обработки информации в практике медицины и здравоохранения. Автор выявила проблему несоответствия потребностям системы здравоохранения качества подготовки выпускников медицинских вузов к использованию информационных технологий и убедительно показала, что эффективность деятельности врача, провизора, менеджера здравоохранения по охране здоровья населения может быть значительно повышена при условии наличия у специалистов профессиональной готовности к применению современных средств обработки информации.

На основании проведенных исследований С.Л. Гараничевой определены функции медицинской информатики: информационная, диагностическая, проективно-корректировочная, прогностическая, когнитивная, организационно-управленческая, коммуникативная, исследовательская, развивающая – и раскрыто их содержание. Учитывая степень овладения специалистами этими функциями, автор аргументировано обосновала возможные уровни готовности врачей к применению информационных технологий. Для характеристики и оценки уровня профессиональной готовности специалиста к применению персональных компьютеров и электронных средств связи, автор разработала диагностические критерии, позволяющие наиболее полно оценить качество подготовки специалиста-медика в указанной области.

В представленной работе С.Л. Гараничевой освещен ряд аспектов данной темы: требуемые практикой медицины и здравоохранения уровни готовности выпускников медицинских вузов к применению информационных технологий в профессиональной деятельности; недостаточная эффективность обучения медицинской информатике по ранее существовавшей методике; структура тем по базовому курсу информатики, которую изучали студенты в школе; сравнительный анализ содержания типовых учебных программ по базовому курсу информатики средней школы, медицинского училища и раздела «информатика» по предмету «медицинская и биологическая физика с основами математики, информатика» медицинского вуза Республики Беларусь; структурный состав средних учебных заведений, которые заканчивали абитуриенты медицинского университета; оснащенность высших медицинских учреждений образования Республики Беларусь компьютерной техникой; установлены межпредметные связи медицинской информатики с другими дисциплинами по специальности «лечебно-профилактическое дело», которые позволяют сформировать у студентов мотивацию к изучению приемов работы на персональном компьютере.

С целью повышения качества профессиональной подготовки будущих врачей, ориентации преподавателей медицинского вуза на применение информационных технологий при обучении своему предмету С.Л. Гараничевой проведен всесторонний анализ учебного

процесса медицинского университета, который позволил выявить и обосновать возможности применения информационных технологий, как при изучении дисциплин общего профиля, так и специальных дисциплин, определить особенности обучения студентов-медиков.

Обобщенные результаты исследования проблемы повышения качества подготовки студентов к применению информационных технологий в учебном процессе медицинского вуза и профессиональной деятельности позволили С.Л. Гараничевой сформулировать факторы, оказывающие существенное влияние на подготовку специалистов медицины и здравоохранения к применению персональных компьютеров и электронных средств связи. Негативные: несоответствие в плане обучения работе на персональном компьютере содержания нормативных и учебно-программных документов медицинских вузов современным требованиям системы здравоохранения; отсутствие преемственности учебных программ по информатике в школе, медицинском училище, высшем медицинском учреждении образования; объективно низкий уровень исходных знаний по информатике у студентов медицинских университетов; отсутствие эффективной педагогической технологии обучения основам медицинской информатики, учитывающей современные педагогические подходы; недостаточное количество учебно-методической литературы по медицинской информатике, адекватной уровню знаний абитуриентов; позитивный фактор – высокая мотивация студентов-медиков к овладению информационными технологиями.

Основные положения данной научной работы базируются на современных педагогических теориях и практике, в числе которых: системный подход к проектированию педагогических процессов (О.С. Анисимов, К.Я. Вазина, Г.П. Щедровицкий), технологизация образовательной деятельности (В.С. Безрукова, В.П. Беспалько, И.П. Подласый), модульное конструирование содержания (С.Я. Батышев, Б.В. Пальчевский, П.А. Юцявичене), учение о поэтапном формировании умственных действий (П.Я. Гальперин, Н.Ф. Талызина), идеи непрерывного образования (А.И. Бочкин, И.И. Логвинов, Э.М. Калицкий), использования в обучении деятельностного подхода (А.Н. Леонтьев), преемственности целей,

содержания, методов, форм и средств обучения (А.И. Зеленков, А.П. Сманцер), применения интенсивных методов обучения при изучении информатики (А.С. Гринберг, В.Г. Лукьянец), активизации самостоятельной познавательной деятельности студентов (Л.С. Коновалец, М.А. Чошанов, И.Ф. Харламов), использование диагностических методов контроля знаний (В.П. Беспалько, А.А. Кыверялг) и другие.

Базируясь на этих теориях, автор разработала модель педагогической системы подготовки студентов медицинских вузов к применению информационных технологий, сформулировала современные методологические и методические принципы обучения этим технологиям в высшем медицинском учреждении образования, явившиеся основой для теоретического обоснования и реализации педагогических условий, позволяющих нивелировать действие негативных факторов и обеспечить эффективное обучение студентов-медиков применению информационных технологий. Такими условиями являются: учёт уровня развития информационных технологий в содержании нормативных и учебно-программных документов; организация обучения будущих специалистов-медиков на основе модели педагогической системы многоуровневого поэтапного овладения современными информационными технологиями; выделение базового курса по медицинской информатике в отдельную учебную дисциплину; разработка учебно-методического комплекса как средства управления познавательной деятельностью студентов при формировании функциональной компьютерной грамотности; информатизация учебного процесса медицинского вуза.

Теоретическая модель педагогической системы подготовки студентов-медиков к использованию информационных технологий, предложенная С.Л. Гараничевой, обеспечивает различные уровни компетентности в данной области специалистов медицинского профиля и включает ряд этапов.

Для каждого этапа автором сформулированы цели и задачи, определены наиболее адекватные поставленным целям содержательные компоненты, формы, методы обучения, средства управления познавательной деятельностью студентов, позволяющие обеспечить в процессе овладения умениями и навыками работы с

современными компьютерами личностно-ориентированный подход, учесть высокую динамику развития информационных технологий.

Возможности повышения компетентности студентов в области медицинской информатики при изучении дисциплин различных циклов, представленные в монографии, показывают дальнейшие перспективы повышения квалификации студентов-медиков в области информационных технологий при обучении в медицинском вузе.

В предложенной научной работе представлены компоненты профессиональной компетентности врача в сфере функциональной компьютерной грамотности, на основании которых автор осуществляла формирование содержания курса «медицинская информатика».

Для практической работы преподавателей информатики вузов может быть полезен разработанный Гараничевой С.Л. учебно-методический комплекс, который базируется на личностно-ориентированном, деятельностном подходе, модульном конструировании содержания, методах интенсивного обучения информационным технологиям. Учебно-методический комплекс содержит четыре модуля. Каждый модуль включает материал лекций, лабораторных работ, блок контроля знаний, умений и навыков. Автор научно обосновала отбор изучаемых в модуле тем, учебных элементов по каждой теме, определила диагностические цели обучения по отдельным элементам: уровни базовых знаний и освоения деятельности, коэффициент автоматизации сформированных умений и навыков. При формировании содержания учебных элементов ею разработаны: алгоритмы базовых операций, упражнения для овладения деятельностью, методические указания по выполнению упражнений, профессионально значимые практические задания для контроля сформированных умений, тестовые задания для проверки знаний.

В состав разработанного Гараничевой С.Л. методического обеспечения курса «медицинская информатика» включены: комплексное учебное пособие, содержащее теоретический материал с примерами его использования и практикум по информатике; программный компонент, наряду с системными и прикладными

программами общего назначения, включает мультимедийные обучающие средства, браузеры Интернет, специализированные медицинские программы; система педагогического контроля знаний. Следует отметить, что учебным пособиям был присвоен гриф *«Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве учебного пособия для студентов медицинских специальностей высших учебных заведений»*.

Научные результаты исследования, представленные в монографии, в течение ряда лет апробировались в учебном процессе Витебского государственного медицинского университета и обсуждались на международных и республиканских научных конференциях. Педагогическим экспериментом, результаты которого представила автор, был охвачен широкий круг студентов, врачей ряда поликлиник г. Витебска, провизоров - слушателей факультета повышения квалификации специалистов Витебского государственного медицинского университета.

Оценка эффективности обучения информационным технологиям в соответствии с предложенной моделью педагогической системы проводилась с помощью методов математической статистики, которые подтвердили результативность предложенной методики.

Хочется подчеркнуть практическую значимость результатов исследования, которая определяется их направленностью на формирование у студентов медицинских вузов информационной культуры, на повышение качества профессионального образования будущих врачей, а следовательно, уровня медицинского обслуживания населения.

Тема данного исследования принадлежит одному из приоритетных направлений социокультурного развития человека и общества. Она отвечает перспективам развития педагогической науки, а результаты исследования, безусловно, будут востребованы преподавателями медицинских университетов.

Доктор медицинских наук,
профессор, ректор ВГМУ



А.Н. Косинец

ВВЕДЕНИЕ

Проблема подготовки студентов медицинского университета к применению современных информационных технологий в учебной и практической деятельности, формирование у них готовности к жизни в «информационном обществе», самостоятельному пополнению знаний в области медицинской информатики занимает важное место в системе профессионального образования будущих специалистов медицины.

Актуальность этой проблемы, как считают В.С. Глушанко, А.Н. Косинец, обуславливается тем, что в современных условиях эффективная работа сотрудников системы здравоохранения – врачей, провизоров, руководителей медицинских организаций, специалистов государственных органов управления системой здравоохранения и многих других категорий медицинских работников, практически невозможна без владения специальными умениями и навыками обработки информации с помощью информационных технологий (ИТ), локальных и глобальных вычислительных сетей. Применение компьютеров и современных средств связи позволяет внедрить принципиально новые методы медицинского обслуживания населения и управления отраслью, что в свою очередь способствует повышению стратегического ресурса общества – здоровья населения нашей страны [27, 69, 75].

Необходимость овладения ИТ в медицинском университете обусловлена не только профессиональными функциями и задачами врача, но и особенностями обучения в высшем медицинском учреждении образования (УО): запоминанием студентами больших объёмов информации, в том числе справочных данных; разнообразием и мобильностью методик и средств диагностики, лечения и реабилитации пациентов; большим количеством и дублированием названий перечня фармацевтических препаратов, параметры которых хранятся в соответствующих электронных базах данных (БД); возможностью, наряду с традиционными методами лечения и диагностики, использования медико-технологических информационных систем; потребностью в наглядной демонстрации процессов, протекающих в организме человека и животных, с помощью мультимедийных обучающих средств; возможностью отработки студентами стратегии и тактики диагностики и лечения конкретного заболевания с помощью компьютерных программ на «виртуальном пациенте», с получением компьютерного анализа своей деятельности; необходимостью использования международных информационных источников для знакомства с новейшими достижениями медицинской науки.

Обучение студентов высших медицинских УО республики профессиональному использованию ИТ должно учитывать эти особенности и способствовать интенсификации учебного процесса, повышению его наглядности, результативности, широкому внедрению инновационных педагогических методов, росту активности, самостоятельности студентов, их самореализации, развитию умений и навыков добывать новые знания в сфере своей профессиональной деятельности, осуществлять оперативное взаимодействие, используя компьютерные коммуникации.

Формирование готовности современного специалиста к практическому использованию информационных технологий является комплексной проблемой, которая охватывает не только вопросы методики преподавания медицинской информатики, но и организации профессиональной подготовки кадров в медицинском университете, включает в себя психологические и материальные аспекты.

Данные, полученные в результате исследования этой проблемы, явились основанием для выявления и анализа основных факторов, влияющих на уровень готовности студентов к применению информационных технологий, и формулировки условий повышения её эффективности. Одним из таких условий является организация обучения на основе модели педагогической системы (ПС), обеспечивающей многоуровневую непрерывную подготовку специалистов-медиков к использованию ИТ в соответствии с нуждами системы здравоохранения.

В книге представлены основные подходы к организации обучения медицинской информатике, не только студентов медицинского вуза, но и на стадии последиplomного образования специалистов системы здравоохранения: аспирантов, слушателей факультетов повышения квалификации. Предложена методика формирования функциональной компьютерной грамотности у студентов медицинского университета. При этом автор опирался на представленные в научных изданиях современные теоретические положения педагогической науки (В.П. Беспалько, М.Э. Калицкий, З.С. Кунцевич, В.Г. Лукьянец, Б.В. Пальчевский и другие) развивая и адаптируя их к условиям обучения в медицинском университете.

Не претендуя на исчерпывающее решение проблемы подготовки студентов медицинского университета к применению информационных технологий, в работе представлен один из вариантов решения проблемы, который реализован в учебном процессе Витебского государственного медицинского университета (ВГМУ).

Полагаем, что представленный в монографии материал может быть полезен преподавателям, обучающим применению информационных технологий в вузах, средних специальных учреждениях образования, а также аспирантам, врачам-практикам и организаторам здравоохранения.

**ПОДГОТОВКА БУДУЩИХ СПЕЦИАЛИСТОВ МЕДИЦИНЫ И
ЗДРАВООХРАНЕНИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ
ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ КАК СОЦИАЛЬНАЯ И
ПЕДАГОГИЧЕСКАЯ ПРОБЛЕМА**

**1.1. Место и роль информационных технологий в
профессиональной деятельности специалистов
системы здравоохранения**

Современная система профессиональной подготовки специалистов наряду с формированием специальных знаний, предполагает обучение использованию ИТ в различных сферах общественной жизни и самым тесным образом переплетается с политикой, экономикой, правом, культурой, этикой, экологией, педагогикой и психологией. В условиях технологизированного общества принципиально изменилась структура деятельности врача, провизора, менеджера и других работников системы здравоохранения. Объективный процесс общественного развития обуславливает использование специалистами этой сферы современных информационных технологий в повседневной работе. Результативность выполнения должностных обязанностей специалистом-медиком определяется оперативностью и качеством обработки потоков профессионально значимых данных.

Динамику потребности современного общества в специалисте медицины и здравоохранения, обладающем мотивацией и готовностью к применению компьютерной техники, можно проследить, анализируя процесс внедрения ИТ в медицину и здравоохранение в нашей стране.

У истоков советской медицинской информатики стояли руководители науки и медицины В.И. Бураковский, А.А. Вишневский, Е.В. Майстрах, В.В. Парин, Б.В. Петровский, В.И. Шумаков. Непосредственным внедрением новых технологий в практику здравоохранения занимались Н.М. Амосов, Р.М. Баевский, М.Л. Быховский, Е.В. Гублер, В.А. Лищук и другие [5; 24; 98; 103]. Становление медицинской информатики как науки в нашей стране осуществлялось параллельно с развитием технической базы, которую она использовала, и может быть проиллюстрировано на примере внедрения электронных вычислительных машин (ЭВМ) в практику отечественной медицины и здравоохранения.

В СССР первые лаборатории медицинской кибернетики были организованы в 1959 году в институте хирургии им. А.В. Вишневского и

в ряде институтов Академии наук [24]. Основными направлениями работы этих подразделений была статистическая обработка медицинских данных, которая осуществлялась на отечественных вычислительных машинах первого поколения.

В 60-70 годы на вычислительных машинах второго поколения, которыми стали оснащаться ведущие московские медицинские научно-исследовательские институты: нейрохирургии им. А.Л. Поленова, экспериментальной медицины и другие, начались работы по консультативной диагностике и прогнозированию течения заболеваний, созданию мониторинговых систем в авиационной и космической медицине.

Закладываются основы телемедицины. Ведутся работы по непосредственному вводу и обработке физиологической информации на компьютере. В 70-80-е годы практически все медицинские научно-исследовательские институты оснащаются более дешёвыми и надёжными мини-ЭВМ. Начинаются работы по стыковке медицинской аппаратуры с ЭВМ. В это время были разработаны первые мониторинговые системы, предназначенные для осуществления в клиниках слежения за состоянием больных во время хирургических операций, автоматизированная система обеспечения решений врача, для наблюдения за состоянием послеоперационных больных в палатах интенсивной терапии [24; 96].

Непосредственный “диалог” врачей с ЭВМ первых поколений по ряду причин был ограничен. Появление во второй половине 80-х годов относительно недорогих персональных компьютеров (ПК) кардинально изменило положение и привело к повсеместной информатизации медицины. В этот период разработано большое количество информационных систем и систем для функциональных исследований, автоматизированных систем лечебно-профилактических учреждений (ЛПУ). Последние преимущественно решали задачи для бухгалтерских, экономических и административных служб. Появляются компьютерные сети в организациях здравоохранения.

В 1982 году в Москве и в Ленинграде проводятся первые Всесоюзные конференции по применению ЭВМ в медицине. В 1988-1989 годах в СССР были сделаны первые попытки применения телемедицинских технологий во время ликвидации последствий землетрясения в Армении и взрыва нефтепровода в Уфе [25].

В середине 90-х годов для управления работой персональных компьютеров стали применяться программы, имеющие дружественный графический интерфейс, основанные на объектно-ориентированном подходе (семейство операционных систем (ОС) Windows и его при-

ложения). С этого момента работа на компьютерах стала простой и доступной для любого человека, а широкое применение в медицине и здравоохранении инновационных технологий, основанных на микропроцессорной технике, сделали вопрос овладения работой на ПК специалистами медицины и здравоохранения чрезвычайно актуальным.

В 1997 году в России создан фонд "Телемедицина", в рамках которого реализуется соответствующая программа [25].

В 1998 году был разработан и внедрён Белорусско-японский телемедицинский проект для ликвидации последствий аварии на Чернобыльской атомной электростанции. В Минском государственном медицинском университете (МГМУ) выполняется пилотная часть проекта по созданию системы телеконсультирования и разработка предметно-ориентированной базы данных распределённых ресурсов по патоморфологии и опухолеподобных заболеваний щитовидной железы [37].

Катализатором внедрения информационных технологий в практику медицины и здравоохранения Республики Беларусь явилась международная конференция "Медэлектроника-2002. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии", которая прошла в ноябре 2002 года в г. Минске [70]. Рядом учёных на ней были представлены материалы по фундаментальным наукам и новым медицинским технологиям; методам и средствам медицинской электроники в диагностике заболеваний; методам и средствам медицинской электроники в терапии; методам и техническому обеспечению восстановительной медицины.

В.А. Минаев, Н.И. Вишняков, В.К. Юркевич, В.С. Лучкевич выделяют следующие области применения вычислительной техники в медицине и здравоохранении: а) робототехника (биокибернетика); б) клиническая медицина; в) планирование и управление здравоохранением [103].

В практике здравоохранения получили широкое распространение медицинские информационные системы (МИС). Указанные системы по мнению В.Я. Гельмана [24], классификация которого на наш взгляд является наиболее полной, делятся по иерархическому принципу на: МИС базового уровня (предназначенные для врачей разного профиля), системы уровня учреждений, территориального уровня, федерального уровня. В пределах каждого уровня МИС классифицируются по функциональному принципу. В соответствии с решаемыми задачами медицинские информационные системы базового уровня представлены системами информационной поддержки технологических процессов и делятся на: информационно-справочные системы, кон-

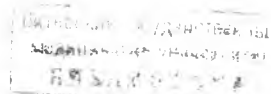
сультативно-диагностические, приборно-компьютерные, автоматизированные рабочие места специалистов.

303185- Развитие новых методов диагностики привело к созданию сложной медицинской аппаратуры и специализированных компьютерных программ, которые явились основой приборно-компьютерных информационных систем [38]. Широкое распространение получили компьютерные ультразвуковые томографы, основанные на ядерном магнитном резонансе (ЯМР) и электронном парамагнитном резонансе (ЭПР), для диагностики широко круга заболеваний применяются вероятностные и экспертные медицинские системы, использующие принципы искусственного интеллекта [38]. К ЭВМ могут подключаться также медицинские приборы: эхокардиографы, доплеры, реоплетизмографы, гамма-камеры и другие. Например, специальное электронное устройство ввода изображений (фреймграбер) позволяет передавать изображение непосредственно с телекамер в память компьютера и используется в инновационной технологии, которая представлена системой BIOSCAN-NT 2.0, разработанной специалистами Минского государственного медицинского университета и Белорусского государственного университета (БГУ). Эта система, предоставляющая широкие возможности для обработки и анализа изображений, может использоваться для: диагностики в клинической онкологии, подтверждения диагноза в патологической анатомии, отработки методик в экспериментальной онкологии, анализа клеточного роста, для контроля влияния лекарственных препаратов в фармакологии, для измерения геометрических и оптических характеристик гистологических объектов в специальных научных исследованиях, фиксации реперных точек в нейрохирургии [37].

Применение современных компьютерных методик, основанных на анализе оптических изображений, широко используется также в морфологических исследованиях для расчёта количественных параметров различных микроструктурных объектов и последующей математической обработки полученных данных [38].

Возможности применения АСУ, включающей АРМ специалистов, в лабораторных исследованиях можно продемонстрировать на примере компьютерного комплекса для медицинской лаборатории MeDарижской фирмы ANK. Указанный комплекс предназначен для полной компьютеризации всех отделов лаборатории (клиника, биохимия, иммунология, бактериология, серология и т.д.) [47] и включает:

1. *программу регистрации* пациентов, посещений, материала для анализов; картотеку пациентов; архив;



2. аппаратуру и программу для сбора информации от рабочих мест с "ручным" выполнением анализов, анализаторов и приборов;

3. программу для обработки результатов анализов, которая выполняет: математические расчёты, построение графиков, калибровочных кривых, контроль качества; статистическую обработку информации, ведение архивов; экономические расчёты: внутрилабораторные, по страховой медицине, расчётной кассе; выдачу результатов в компьютерную сеть медицинского учреждения или в виде распечаток бланков анализов, лабораторных журналов, отчётных форм;

4. программу "Рабочее место заведующего лабораторией", которая выполняет: сопровождение картотеки пациентов; передачу данных по электронной почте; генерирует отчёты. Передача данных от лабораторно-информационной системы в больницу или поликлинику продемонстрирована на рис.1.1. Этот лабораторный комплекс успешно функционирует в ряде лечебно-профилактических учреждений городов Москвы, Минска, Риги.

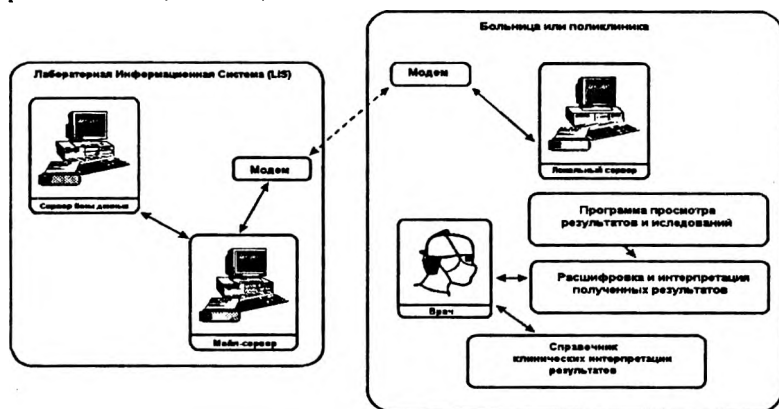


Рис. 1.1. Схема передачи данных результатов исследований больницам и поликлиникам в лабораторном комплексе MeDAP

Схема функционирования системы MeDap в локальной сети с выделенным сетевым сервером представлена на рис.1.2.

Важны не только условия организации деятельности учреждения здравоохранения в целом, управление которой осуществляют АСУ, но и организация информационной среды на отдельном рабочем месте. Эффективная обработка информации на конкретном рабочем месте специалиста-медика обеспечивается с помощью АРМа. АРМы медицинского назначения делятся на три группы: АРМы лечащих врачей; АРМы медработников парамедицинских служб (по профилям диагностических и лечебных подразделений); АРМы для административно-хозяйственных подразделений [24].

К АРМу лечащего врача (терапевта, хирурга, акушера-гинеколога, травматолога, офтальмолога и др.) предъявляются требования, соответствующие его врачебным функциям. Для специалистов стационара это: ведение профильной формализованной истории болезни; формирование диагностической гипотезы; рекомендации по плану обследования пациента; фиксация решений о назначенных методах лечения; ведение дневника в истории болезни, отображающего динамику заболевания; формирование эпикриза, карты выбывшего из стационара; другие функции.

АРМы могут применяться не только на уровне первичного звена здравоохранения, но и для автоматизации рабочих мест на уровне управления регионом, территорией.

Информация о современных компьютерных программах для специалистов-медиков широко представлена на ряде медицинских сайтов сети Интернет [25; 51; 113; 115]. В Интернете существует большое количество русско-язычных и иностранных баз данных по медицинской тематике, телеконференций и семинаров, которые ведут опытные профессионалы, учёные различных специальностей: медики, физики, математики [12; 25; 38; 49; 51; 74; 113; 115].

Виртуальные аптеки предоставляют врачам и пациентам возможность оперативного получения информации о наличии необходимых фармацевтических препаратов в различных городах мира, заказа их доставки с использованием различных форм оплаты.

Электронные магазины сети Интернет, позволяют выявить, самую современную специальную литературу, по различным медицинским проблемам, ознакомиться с краткой аннотацией и заказать доставку почтой [42].

На основании достижений медицины, телекоммуникаций и информатики сформировалось новое направление науки, называемое телемедициной [11; 25].

Её целью является максимальное приближение медицинских услуг к человеку. В.А. Герасевич выделяет 5 основных направлений применения телекоммуникационных технологий в сфере медицины:

- *работа с пациентами* – возможность проведения удалённого радиологического исследования, послеоперационное наблюдение, ведение "критических" пациентов;
- *профессиональное образование* - последипломное дистанционное образование, предоставление информации с помощью сетей, индивидуальные сеансы связи;
- *образование пациентов* - доступ к научно-популярной и медицинской информации, не нарушающей принципов деонтологии и медицинской этики для здоровых людей и пациентов с хроническими заболеваниями;

- *научный поиск* – организация массивов данных, получаемых из различных источников, их сортировка и каталогизация;

- *здравоохранение* – проведение дистанционных совещаний между органами управления, надзор за качеством оказания медицинских услуг, консультационная помощь организационного плана [25].

Особое значение приобретает телемедицина в чрезвычайных обстоятельствах, связанных со стихийными бедствиями, природными и техногенными катастрофами. Сведения, поступающие с места катастрофы, позволяют объективно оценивать складывающуюся ситуацию и принимать адекватные меры.

Таким образом, все задачи медицины и здравоохранения, при решении которых применяются ИТ [3; 4; 5; 18; 27; 31; 38; 41; 52; 57; 63; 69; 70; 74; 79; 89; 96; 98; 102; 103; 108; 113; 114; 115; 120], можно свести к следующим:

- медико-организационные (диагностика, лечение, профилактика, направление на консультацию, мониторинг в период лечения, после лечения, выработка рекомендаций по питанию, планированию семьи);

- административно-организационные (учёт фармпрепаратов, управление распределением рабочего времени, медицинским персоналом, имеющимися ресурсами, управление потоком пациентов, обеспечение непрерывности оказания медицинской помощи на всех уровнях здравоохранения);

- планирования и оценки (перспективное планирование, разработка и оценка целевых комплексных программ здравоохранения, обеспечение качества и оценка медицинских технологий, эпидемиологических обследований);

- ведение медицинской документации (историй болезни, медицинской статистики);

- научно-организационные (отбор и испытание новых химических препаратов, сбор, обработка, хранение и использование медицинских данных, планирование экспериментов, математическое моделирование в медицине и организации здравоохранения, создание медицинских экспертных систем, тиражирование и распространение накопленного опыта, создание автоматизированных справочных пособий);

- обучение (студентов, повышение квалификации среднего медицинского персонала, врачей и организаторов здравоохранения).

Информатизация отрасли здравоохранения влечёт за собой организационную и технологическую перестройку всех её звеньев, реально повышает качество оказания медицинской помощи и её организации за счёт автоматизации скрининга и мониторинга населения, позволяет

вести динамическое наблюдение за состоянием здоровья каждого пациента, в режиме реального времени позволяет использовать имеющиеся ресурсы здравоохранения, даёт возможность наладить контроль качества медицинской помощи на всех этапах её оказания, улучшить преемственность её оказания. В современных условиях речь идёт о создании *единого информационного пространства медицины и здравоохранения* [49].

В результате полувекowego развития отечественные ИТ стали мощным инструментом практической медицины, но существует определённое отставание от уровня развитых стран в плане оснащения организаций здравоохранения техническими и программными средствами, не хватает подготовленного к работе с ними персонала. Следует также учитывать, что в разработке программных продуктов медицинского назначения участвуют врач, математик, программист. При создании экспертных систем ведущей является роль врача. Поэтому проблема подготовки ряда специалистов-медиков к указанной деятельности чрезвычайно актуальна. Её решение позволит повысить эффективность использования профессионально ориентированного программного обеспечения (ПО) компьютера.

Применение ИТ в медицине и здравоохранении в последние годы приобрело экстенсивную направленность. В России информатизация здравоохранения осуществляется в рамках "Концепции развития здравоохранения и медицинской науки в Российской Федерации", принятой в ноябре 1997 г. Перспективы внедрения информационных технологий в здравоохранение нашей страны определены в Концепции развития здравоохранения Республики Беларусь, утвержденной Постановлением Совета Министров (№1490 от 25 сентября 1998г.), в которой в качестве приоритетного направления развития отрасли названо её информационное обеспечение, внедрение автоматизированных компьютерных систем, автоматизированных рабочих мест, развитие систем телекоммуникаций.

В соответствии с указанным документом работы в области информатизации медицины и здравоохранения в Республике Беларусь ведутся, наряду с другими, по следующим направлениям:

- формирование отраслевых информационных ресурсов, имеющих статус государственного и негосударственного значения (канцер-регистр; государственный регистр лиц, подвергшихся радиационному воздействию вследствие катастрофы на Чернобыльской АЭС; регистр "Туберкулез"; регистр "Биопсия"; регистр "Аутопсия"; регистр "Инфаркт миокарда"; регистр "Острое нарушение мозгового кровообращения"; регистр "Профпатология"; регистр "Щитовидная железа");

- совершенствование и постоянное обновление парка вычислительной техники и базового программного обеспечения в медицинских учреждениях;
- создание телекоммуникационной системы передачи данных в отрасли здравоохранения;
- разработка, внедрение и сопровождение во всех областях системы здравоохранения различных автоматизированных информационных систем (с последующим их объединением в единую интегрированную информационную систему);
- совершенствование в системе здравоохранения организационной инфраструктуры, обеспечивающей создание, функционирование и развитие процессов информатизации;
- обеспечение широкого сотрудничества с международными правительственными и неправительственными организациями, работающими в области здравоохранения, в том числе, с Всемирной организацией здравоохранения.

Однако, процесс автоматизации управления в здравоохранении идёт весьма медленными темпами. Среди причин такого положения выделяют следующие проблемы: материально-технические (недостаточное обеспечение отрасли здравоохранения современной вычислительной техникой); организационные (необходима перестройка процесса управления лечением пациентов, унификация и кодирование всей информации, упорядочение нормативно-справочной базы, формализация основных функций управления с построением соответствующих математических моделей); социально-психологические (переобучение медицинского персонала для работы в условиях АСУ) [52; 98; 103].

Анализ, обобщение и систематизация содержания профессиональной деятельности широкого круга специалистов системы здравоохранения, позволяют выделить в самом общем плане следующие функции медицинской информатики:

- *информационная* - используя современные методы диагностики, можно оперативно получать достоверную информацию о состоянии здоровья пациентов, результаты лабораторных анализов, сведения о наличии фармацевтических препаратов в аптеках, о новых медицинских методиках, данные о ситуации в местах стихийных бедствий и катастроф [24; 25; 51; 74; 114];
- *диагностическая* - с помощью средств математического моделирования, АРМов, медицинских приборно-компьютерных, информационно-справочных, консультативно-диагностических систем, информации медицинских баз данных, сервисных систем (от-

дельные из них могут входить в состав АРМа) возможна оперативная и достоверная постановка диагноза заболевания [2; 3; 24; 25; 31; 96; 98; 103; 108; 120];

- *проективно-корректировочная* - включает составление планов лечения и реабилитации пациентов с последующей диагностикой состояния здоровья с целью корректировки первоначального варианта плана, позволяет разрабатывать различные отраслевые и региональные программы [18; 24; 57; 63; 96; 98; 103; 120];

- *прогностическая* - предполагает предсказание и моделирование различных вариантов протекания заболевания с учётом принятого плана лечения; составление прогнозов возможных эпидемий, экологической, демографической ситуаций в стране [2; 18; 24; 25; 31; 63; 96; 98; 102; 103; 120];

- *когнитивная* - позволяет оперативно добывать новые знания из баз данных медицинской направленности, ресурсов мировой электронной сети Интернет, используя электронную почту, телемедицинские услуги [24; 25; 51; 74; 114];

- *организационно-управленческая* - помогает накапливать и оперативно обрабатывать информацию в области своей профессиональной деятельности; осуществлять учёт и анализ работы, ведение медицинской документации, эффективно управлять работой, материально-техническим обеспечением организаций здравоохранения и их подразделений, работой аптек; управлять кадровым потенциалом отрасли [24; 25; 27; 38; 52; 69; 70; 89; 96; 98; 103; 108; 114; 120];

- *коммуникативная* - предполагает возможность реализации при помощи информационных сетей оперативного взаимодействия специалистов-медиков: обмен данными функциональной диагностики, консультирование при постановке диагноза заболевания пациента, осуществление контактов с зарубежными коллегами в решении научных проблем, участие в ликвидации последствий глобальных бедствий, катастроф и аварий, сотрудничестве с программистами-разработчиками при создании новых специализированных программных продуктов [11; 24; 25; 27; 38; 51; 52; 74; 69; 70; 89; 96; 98; 103; 108; 113; 114; 120];

- *исследовательская* – включает возможность использования аппарата математической статистики и моделирования для доказательства или опровержения научных гипотез, обработки результатов экспериментов; поиск и анализ наиболее эффективных средств обработки профессионально значимой информации [5; 18; 24; 25; 38; 52; 57; 63; 70; 98; 102; 103; 120];

- *развивающая* – способствует овладению специалистами медицины принципиально новыми инструментами обработки информации и организации практической работы в соответствии с потребностями профессиональной деятельности, личными склонностями и запросами [11; 24; 25; 38; 51; 52; 69; 70; 74; 96; 98; 103; 113; 115].

В настоящее время уровень подготовки в области ИТ специалиста с квалификацией врача регламентирован образовательным стандартом по специальности "лечебно-профилактическое-дело", типовой программой по предмету "Медицинская и биологическая физика с основами высшей математики" [76; 91]. В указанных документах к специалисту-медику предъявляются следующие требования: врач "должен уметь *на научной основе организовывать свой труд, владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации в сфере своей профессиональной деятельности*".

В квалификационной характеристике специальности "лечебно-профилактическое дело" (шифр М.01.01.00) отражаются знания, умения и навыки в области ИТ, которыми должен обладать современный врач [76]. В соответствии с общими требованиями к знаниям врач "должен *знать общенаучные и профессиональные дисциплины, создающие фундамент теоретических знаний по специальности и базу прикладных знаний в смежных областях биологии и медицины, включая...информатику...*". В общих требованиях к умениям отмечено, что наряду с другими умениями специалист-медик должен *уметь*:

- *на научной основе организовывать свой труд, владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации в сфере своей профессиональной деятельности;*
- *приобретать новые знания, использовать современные информационные технологии;*
- *самостоятельно принимать решения, разрабатывать и вести медицинскую и деловую документацию, организовывать работу исполнителей и делопроизводство;*
- *принимать участие в научных исследованиях по специальности;*
- *применять статистический, экономические методы в изучении и прогнозировании показателей здоровья населения, в оценке деятельности учреждений и врачей, в определении эффективности лечебно-профилактических мероприятий и диспансеризации населения.*

В соответствии с требованиями к знаниям и умениям по циклу общенаучных и общепрофессиональных дисциплин "Специалист должен: 8.2.1 В области медицинской и биологической физики с основами высшей математики, информатики..." *знать и уметь использовать:*

- основные методы обработки медицинских данных и количественного описания медико-биологических процессов;
- основные приёмы практического использования компьютера.

В требованиях к *навыкам* по этому же циклу дисциплин указывается, что специалист-медик *“должен иметь навыки использования вычислительных средств для обработки результатов измерений”* [76, с. 9 – 10].

Квалификационная характеристика врача, принятая в России в 2000 г. предполагает, что выпускник по специальности лечебное дело должен уметь *самостоятельно работать с информацией* (учебной, научной, нормативно-справочной литературой и другими источниками) [28].

Анализ требований к знаниям, умениям и навыкам выпускника высшего медицинского УО, показывает, что квалификационная характеристика врача не конкретизирует вопросы его подготовки в области ИТ и не в полной мере отражает: функции медицинской информатики, которыми должен овладеть специалист-медик, а также не определяет уровни формируемой готовности к применению знаний в области ИТ в профессиональной деятельности. Следствием такого положения является неадекватность социальному заказу профессиональной подготовки в области ИТ, осуществляемой в медицинских вузах. Это подтверждается данными, характеризующими готовность специалистов-медиков к применению информационных технологий в профессиональной деятельности, полученными в результате анкетирования врачей и провизоров. В ходе анкетирования выявлялись: мотивационный (отношение к применению ИТ в профессиональной деятельности), ориентационный (видение роли указанных технологий и вычислительной техники в работе врача, провизора), операционный (уровень сформированных умений), волевой (желание освоить работу с современными информационными технологиями), оценочный (самооценка знаний в области компьютерных технологий) компоненты готовности специалистов-медиков к применению ИТ в повседневной практике. Было опрошено 156 специалистов: 77 врачей поликлиник №3 и №4 г. Витебска и 79 провизоров – слушателей факультета повышения квалификации специалистов (ФПКС) ВГМУ. Формы и содержание анкет приведены в приложении 1. Полученные данные показали, что основная масса специалистов-медиков (75,64%) осознаёт необходимость применения ИТ в профессиональной деятельности, 86,53% опрошенных хотят научиться их использовать. При этом устойчивые умения и навыки сформированы только у 6,41% (ответы тех, кто считает, что умеет работать на компьютере недостаточно хорошо, не учитывались). У врачей и провизоров не в полной мере

сформированы когнитивный и операционный компоненты профессиональной готовности в области ИТ (58,97% – не умеют работать на компьютере). В то же время опрошенные считают, что применение ИТ может значительно повысить эффективность деятельности врача (63,64%), провизора (87,34%), улучшить работу поликлиник (66,2%), аптек (88,61%). Врачи и провизоры полагают, что осваивать современные средства обработки информации эффективнее не самостоятельно (12,82%), а при изучении соответствующих курсов в вузе (60,89%) или на факультете повышения квалификации специалистов (63,46%).

Таким образом, выявилось противоречие, состоящее в том, что социальный заказ требует современного специалиста-медика, способного решать поставленные задачи с помощью ИТ, а фактически у врачей и провизоров отсутствует готовность получать новые умения и навыки самостоятельно, а в большинстве случаев отсутствует такая возможность. Это положение можно объяснить не достаточно высоким качеством профессионально ориентированной подготовки в области медицинской информатики специалистов в высших медицинских УО Республики Беларусь.

На основании анализа и обобщения многочисленных примеров использования современных информационных технологий в практической деятельности специалиста медицины и здравоохранения можно выделить следующие возможные варианты применения врачами ИТ:

1. Если непосредственно на рабочем месте специалиста отсутствует компьютер, отчётная документация о своей профессиональной деятельности врачом формируется вручную, а затем передаётся на бумажных носителях в отдел АСУ, где соответствующая информация вводится в компьютер (наиболее распространённый вариант) [18; 24; 25; 27; 52]. Для уменьшения времени, затрачиваемого на подготовку статистических справок и отчётов, специалисту-медику целесообразно на компьютере АСУ, используя возможности текстового редактора или табличного процессора, самому автоматизировать процесс создания отчётов и передавать их в отдел АСУ в виде файлов, уметь использовать локальные информационно-справочные системы при постановке диагноза и назначении лечения, осуществлять поиск профессионально значимой информации в Интернете, уметь использовать компьютерные коммуникации для реализации контактов с коллегами при постановке диагноза заболевания. При этом врач должен овладеть *информационной, когнитивной, коммуникативной* функциями медицинской информатики;

2. В процессе работы врач использует для диагностики заболеваний, составления и корректировки плана лечения пациента отдельные средства автоматизации профессиональной деятельности: автоматизированное рабочее место, специализированные консультативно-диагностические (вероятностные и экспертные) системы, аппаратные средства функциональной диагностики (приборно-компьютерные системы), подключённые к компьютеру, которые работают автономно либо входят в состав АСУ учреждения здравоохранения. В последнем случае информация по компьютерной сети с указанных комплексов поступает в электронную базу АСУ, а создание статистических отчётов осуществляется автоматически [24; 25; 27; 38; 41; 52; 89; 96; 98; 108; 120]. В отдельных случаях для организации делопроизводства специалист использует программы общего назначения. Специалист-медик, использующий МИС, должен владеть в рамках выполняемых им должностных обязанностей *информационной, диагностической, проективно-корректировочной, прогностической, когнитивной, коммуникативной* функциями медицинской информатики;

3. Врач, руководитель подразделения учреждения здравоохранения, кроме знаний, описанных выше, имеет представление о возможностях медицинских информационных систем различных уровней, видах и назначении специализированных медицинских программ и БД, медико-биологических ресурсах Интернета; умеет формализовать профессиональные знания для постановки задачи программисту, при необходимости может автоматизировать обработку информации средствами электронных таблиц (ЭТ), осуществлять рекламу своей деятельности в Интернет [24; 25; 27; 38; 41; 52; 89; 96; 98; 108; 114; 115; 120]. Для специалиста, владеющего ИТ на данном уровне, важны функции медицинской информатики, присущие предыдущему уровню, но доминирующее значение имеют *когнитивная, организационно-управленческая, коммуникативная, развивающая* функции медицинской информатики;

4. Врач, менеджер здравоохранения, наряду с описанными выше знаниями, использует современные инструментальные программные средства, сам их настраивает, владеет средствами программирования систем управления базами данных (СУБД), может сформулировать задачу для программиста, участвует в разработке необходимых профессионально-значимых программ [27; 38; 41; 52; 96; 98; 114; 120]. Для этих специалистов, наряду с функциями, описанными выше, наиболее важным является овладение: *исследовательской и развивающей функциями* медицинской информатики.

В сложившейся практике медицины и здравоохранения требуются специалисты с различными уровнями подготовки в области ИТ. Во-

просы о требуемых уровнях подготовки специалиста-медика в педагогической литературе до сих пор не рассматривались. В связи с изложенным выше, представляется возможным, основываясь на работах ряда авторов [35; 54; 101], ввести критерии для характеристики и определения уровня готовности специалистов-медиков к применению ИТ в разрезе её компонентов: когнитивного (К), операционного (О), мотивационного (М), рефлексивного (Р), организационно-планирующего (П), которые приведены в табл. 1.1.

Таблица 1.1

**Критерии уровня готовности специалиста-медика
к применению ИТ**

Наименование компонента готовности (параметр)	Критерий	Описание критерия
1	2	3
Мотивационный (М)	$M_0=1$	Отрицательное отношение к изучению ИТ.
	$M_1=0$	Безразличное отношение к изучению ИТ
	$M_2=1$	Наличие желания изучать ИТ.
	$M_3=2$	Наличие желания пополнять знания в области ИТ, связанные с учебной, профессиональной деятельностью.
	$M_4=3$	Наличие желания разрабатывать собственные программные средства.
	$M_5=4$	Устойчивая потребность в обработке информации с помощью ИТ, основываясь на эффективных методах обработки информации.
Когнитивный (К)	$K_0=0$	Отсутствуют элементарные знания о компьютерах.
	$K_1=1$	Знания об устройстве ПК и компонентах файловой системы ПК, структуре ПО и операционных системах, представление о возможностях программ общего назначения и специализированных медицинских.

1	2	3
	K₂=2	Углублённые знания о назначении интегрированных офисных ППП, возможностях программ, входящих в эти пакеты, ЛВС, структуре Интернет.
	K₃=3	Знания о возможностях специализированных медицинских программ и информационных систем, БД, медико-биологических справочников, методах работы с графической информацией, возможностях мультимедийных технологий, организации эффективного поиска и передачи информации в Интернет.
	K₄=4	Знания возможностей инструментальных программных средств, позволяющих создавать собственные программные продукты (мультимедийные презентации, web-страницы, БД); знания в области статистической обработки медико-биологических данных, моделирования и прогнозирования медико-биологических процессов.
	K₅=5	Знания в области применения программных средств, позволяющих создавать собственные программные продукты (мультимедийные презентации, web-страницы, БД); знания в области статистической обработки медико-биологических данных, моделирования и прогнозирования медико-биологических процессов.
Операционный (О)	O₀=0	Нет элементарных умений и навыков работы на ПК.
	O₁=1-3	Умения и навыки работы с операционной системой ПК, текстовым редактором, работы по инструкции с ЭТ, БД и другими программами.
	O₂=4-5	Умения работы с программами общего назначения (в том числе математической обработки медико-биологической информации с помощью ЭТ), БД, навигации и копирования информации из Интернета, навыки работы со специализированными медицинскими программами и информационными системами, используемыми на рабочем месте.
	O₃=6-7	Умения и навыки: работы со специализированными медицинскими программами, информационными системами, медико-биологическими БД, справочниками и атласами, осуществления эффективного поиска информации в Интернете, ввода графической информации, создания шаблонов для автоматизации вычислений с помощью ЭТ, разработки презентаций с рекламой своей деятельности, простейших сайтов сети Интернет, формализации задач для разработки новых специализированных программ.

1	2	3
	$O_4=8-9$	Умения и навыки разработки: постановки задачи, алгоритмов программ, БД средствами СУБД, презентаций, несложных web-страниц, статистической обработки, моделирования и прогнозирования медико-биологических процессов с использованием средств ЭТ и статистических пакетов программ.
Рефлексивный (Р)	$P_0=0$	Не чувствителен к собственным ошибкам.
	$P_1=1$	Может анализировать собственную деятельность на ПК.
	$P_2=2$	Может анализировать правильность действий других пользователей ПК, использовать программную помощь для выхода из проблемной ситуации.
	$P_3=3$	Может анализировать и сопоставлять исходные данные и результаты обработки информации на компьютере, делать вывод о правильности выполненных расчётов, выявлять причины появления ошибочных результатов.
	$P_4=4$	Может самостоятельно выбирать оптимальные методы и средства обработки информации, проверять правильность алгоритмов программ.
Организационно-планирующий (П)	$\Pi_0=0$	Не может планировать работу на ПК.
	$\Pi_1=1$	Выполняет обработку информации на ПК в стандартных ситуациях при наличии инструкции.
	$\Pi_2=2$	Планирует работу в стандартных ситуациях, опираясь на собственный опыт.
	$\Pi_3=3$	Планирует и организует работу, используя рациональные приёмы работы, ориентируясь на известные эффективные программные средства.
	$\Pi_4=4$	Для организации и планирования работы осуществляет поиск, апробирование, анализ и использование наиболее эффективных средств ИТ.

На основании изложенного выше нами выделены возможные уровни подготовки специалиста медицины и здравоохранения к применению информационных технологий:

1. *Специалист, владеющий функциональной компьютерной грамотности (базовый уровень)* - имеет общие представления о возможностях ЭВМ, программах общего назначения, навыки работы с

операционной системой, текстовыми редакторами, что позволяет ему анализировать собственную работу на компьютере, исправлять допущенные ошибки, с помощью инструкций выполнять обработку информации, используя: ЭТ, специализированные программы, БД профессионального назначения. У специалиста-медика, освоившего ИТ на данном уровне, формируются базовые знания в области медицинской информатики, мотивация к дальнейшему овладению современными информационными технологиями. Этот уровень характеризуется показателями: $M_2, K_1, O_1, P_1, \Pi_1$;

2. Специалист, обладающий профессионально-ориентированным уровнем знаний в области медицинской информатики, - в дополнение к базовому уровню, имеет углублённые знания о назначении офисных интегрированных пакетов программ, о возможностях специализированных программ, с которыми непосредственно работает, структуре Интернет; умеет с помощью ЭТ осуществлять математическую обработку медико-биологических данных, поиск информации в сети Интернет; владеет навыками работы с программными продуктами общего и отдельными программными комплексами профессионального назначения: АСУ, АРМ и другими медицинскими информационными системами, ЛВС; умеет: вводить, просматривать, корректировать информацию с помощью применяемой специализированной программы, использовать для выхода из проблемной ситуации различные способы вызова программной помощи, обеспечивать антивирусную защиту применяемых программ и данных. Этот уровень информационной подготовки позволяет: анализировать работу и исправлять ошибки других пользователей ПК; планировать работу на компьютере, опираясь на собственный опыт; пополнять знания в области ИТ, связанные непосредственно с профессиональной деятельностью. Профессиональную готовность специалистов-медиков к применению ИТ на данном уровне можно описать следующими значениями её компонентов: $M_3, K_2, O_2, P_2, \Pi_2$;

3. *Специалист, владеющий специальными знаниями в области ИТ*, - знает о видах и назначении специализированных медицинских программ и БД, о назначении медико-биологических ресурсов Интернет, о возможностях ввода и обработки графической информации, мультимедийных технологиях. Кроме владения материалом двух предыдущих уровней в области ИТ, он умеет: критически анализировать полученные с помощью компьютерных программ результаты обработки данных; формализовать профессиональные знания, которые могут явиться основой для разработки новой программы; точно *сформулировать и поставить задачу программисту*; эффективно осуществлять поиск информации в медицинских базах данных и глобальной сети Интернет; разрабатывать с помощью ЭТ или СУБД профессионально значимые программные продукты, может осуществлять рекламу своей деятельности с помощью мультимедийных презентаций, представлять её на сайтах Интернет. Врач, овладевший ИТ на данном уровне, планирует и организует работу на компьютере, ориентируясь на наиболее эффективные известные программные средства, используя рациональные методы работы, стремится овладеть приёмами разработки программных продуктов на языках программирования высокого уровня или СУБД. Его готовность к применению ИТ в профессиональной деятельности может быть описана следующими показателями: М₄, К₃, О₃, Р₃, П₃;

4. *Специалист – постановщик задач*, – кроме глубоких медицинских знаний, умений и навыков, предыдущих уровней, знает: о возможностях программ статистической обработки данных (моделировании и прогнозировании), об этапах разработки программного продукта, современном инструментальном программном обеспечении; умеет: самостоятельно анализировать возможности программных средств и применяемых технологий обработки информации, выбирать для решения поставленной задачи наиболее эффективные; работает на языках СУБД или языках программирования высокого уровня; принимает участие в создании новых программных продуктов, при необходимо-

сти может разрабатывать программы профессионального назначения на языках СУБД. Для организации своей деятельности на компьютере постоянно осуществляет поиск наиболее эффективных программных средств и методов обработки информации, имеет устойчивую потребность обработки информации с помощью ПК. Этому уровню профессиональной готовности специалистов-медиков к применению ИТ соответствуют следующие характеристики: М₅, К₄, О₄, Р₄, П₄.

Знания второго-четвёртого уровней основываются на знаниях, полученных на первом - базовом уровне. В связи с тем, что в настоящее время существует большое количество пакетов прикладных программ (ППП), позволяющих решить практически все задачи делопроизводства, автоматизировать деятельность специалиста любого профиля, врачу, в общем случае, не нужны знания в области программирования, а достаточно лишь общих *представлений* о возможностях инструментальных программных средств, умений самостоятельного овладения приемами работы с новым ПО.

Требованиям образовательных стандартов по медицинским специальностям, соответствует подготовка на уровне *специалиста, обладающего профессионально-ориентированным* уровнем знаний по медицинской информатике.

В соответствии с современными представлениями для формирования у специалистов медицины и здравоохранения знаний, умений и навыков использования средств автоматизации обработки информации и компьютерных коммуникаций необходимо выявить факторы, влияющие на эффективность обучения медицинской информатике, сформулировать и создать условия, позволяющие обеспечить результативную многоуровневую подготовку специалиста в системе непрерывного профессионального образования и возможность его дальнейшего самообразования. Указанная подготовка должна учитывать не только особенности применения ИТ в медицине и здравоохранении, но и индивидуальные запросы, потребности и наклонности личности, её стремление к дальнейшему развитию в области информационных технологий и пополнению знаний по медицинской информатике.

1.2. Методологические основы обучения применению информационных технологий

Исследованиями и разработками ИТ для образования занимались: ведущие университеты США, Великобритании, бывшего СССР – НИИ проблем высшей школы, Институт кибернетики АН УССР, ВЦ Минвуза РСФСР, МГУ, МИФИ и другие.

В Белоруссии исследования по применению ИТ в общеобразовательной подготовке, профессиональном образовании и учебном процессе высшей школы ведутся учёными: Белорусского государственного университета (М.К. Буза, Л.В. Певзнер, М.Ф. Поснова), Белорусского государственного университета им. Максима Танка (Ю.А. Быкадоров, А.Т. Кузнецов, Е.В. Нашкевич, А.И. Павловский, А.Е. Пупцев), Республиканского института профессионального образования (П.В. Гляков, Э.М. Калицкий), Минского государственного медицинского университета (М.М. Маркварде), Витебского государственного педагогического университета им. Машерова (А.И. Бочкин), Витебского государственного медицинского университета (В.С. Глушанко) и другими.

Проблемы и перспективы компьютеризации и информатизации образования описаны А.И. Бочкиным, Б.С. Гершунским, А.С. Гринбергом, Б.А. Глинским, Е.И. Машбицем, И.П. Подласым, И.Ф. Харламовым и другими. Применение вычислительной техники в учебном процессе вуза: формирование содержания лабораторного практикума с использованием ЭВМ, реализация методов обучения при его компьютеризации, организация учебного процесса в лабораторном практикуме с применением ЭВМ отражены в работах Л.В. Певзнер, М.Ф. Посновой, А.Э. Титовицкой и других. Вопросы организации обучения компьютерным технологиям студентов всех специальностей БГУ описаны Ю.И. Воротническим, А.Н. Курбацким, Н.И. Листопадом, а естественно-научных специальностей университета Я.Я. Бокасом.

Однако, исследования выше перечисленных учёных не учитывают специфику профессиональной подготовки специалистов-медиков и в ряде случаев не ориентированы на работу с программным обеспечением, основанном на объектно-ориентированном подходе. В последние годы понятие «современные информационные технологии» предполагает использование в практической деятельности специалистов готовых программ.

Для полноценного использования индивидуумом возможностей технического прогресса необходимо наличие у него элементарных навыков работы на компьютере, умение использовать в профессиональной, учебной деятельности и быту возможности типового прикладного программного обеспечения, того, что называют ситуативной (функциональной) компьютерной грамотностью [30; 84]. Под *функциональной грамотностью* понимают "минимально необходимый набор умений и навыков для адаптации человека в системе общественных отношений" [30, с. 4]. Этот уровень грамотности современного человека включает ряд составляющих, в том числе, *умение использовать компьютерные системы и средства телекоммуникаций для получения, передачи, хранения и первичной обработки информации личного и делового характера*. Компонент "Компьютерная грамотность" предполагает у современного человека наличие следующих сформированных умений и навыков:

- свободного владения клавиатурой;
- свободного владения манипулятором мышь;
- умения создать текстовый и графический документ;
- умения пользоваться графическими устройствами ввода-вывода;
- умения использовать возможности популярных графических технологий;
- умения принять и переслать электронное сообщение;
- умения использовать возможности сети Интернет;
- умения пользоваться мультимедийными справочными системами;
- умения выбирать конфигурацию компьютера и информационной среды;
- умения пользоваться услугами информационных систем широкого применения [30, с. 5-6].

Практическое образование служит основой для компьютерной образованности (общее образование, умственное развитие), информационной культуры (воспитания) [15; 123] и базой для дальнейшего освоения ИТ.

На основании выше сказанного можно сделать вывод, что функциональная компьютерная грамотность - тот минимальный уровень профессиональной подготовки студентов-медиков в области информатики, который должно обеспечить высшее медицинское образование. Овладение указанным уровнем подготовки может осуществляться при использовании профессионально ориентированного методиче-

ского обеспечения, гарантирующего формирование базовых знаний по медицинской информатике.

По мнению И.Ф. Харламова компьютер, как средство обучения является «одним из равноправных компонентов дидактической системы наряду с другими её звеньями: целями, содержанием, формами, методами, деятельностью педагога и деятельностью учащегося. Все эти звенья взаимосвязаны, и изменение в одном из них обуславливает изменения во всех других...новое средство предполагает переориентацию всех других компонентов дидактической системы» [110, с. 290]. Так как, при обучении медицинской информатике компьютер является не только объектом изучения, но и основным средством обучения, для успешного овладения функциями медицинской информатики, описанными в 1.1, необходима модель педагогической системы, учитывающая особенности нового учебного средства, обеспечивающая подготовку специалистов в соответствии с потребностями системы здравоохранения, основанная на современных педагогических теориях и общей методике обучения информатике, которые рассмотрены ниже.

Непрерывное многоуровневое обучение.

Одной из особенностей обучения ИТ является высокая динамика развития современных средств обработки информации и компьютерных коммуникаций: каждые полтора-два года происходит усовершенствование параметров компьютеров и программного обеспечения, а каждые 5 - 6 лет - полная смена средств вычислительной техники [50; 97; 100].

Необходимостью обучения, адекватного запросам современности при высокой динамике содержания, обуславливается требование *непрерывной ступенчатой - многоуровневой* подготовки молодежи в области ИТ [45; 100; 101; 118; 124]. По мнению И.И. Логвинова структура учебного предмета должна быть *ступенчатой* и каждая ступень должна характеризоваться собственной системой связи между понятиями и степенью абстракции понятий [64].

Исходя из изложенного выше, высокой динамики развития ИТ, потребностей системы здравоохранения можно сделать вывод, что профессиональная подготовка будущих специалистов-медиков должна предусматривать изучение ИТ в процессе всего периода обучения в медицинском университете, быть многоэтапной и обеспечивать различные уровни подготовки специалистов-медиков в области ИТ.

Преемственность в обучении.

При освоении учебной дисциплины должна обеспечиваться преемственность между различными ступенями этого процесса [39; 101]. В соответствии с теорией преемственности А.П. Сманцера процесс обучения функционирует в виде двух подсистем: внутренней - учебно-познавательной (деятельность обучающихся – учащихся, студентов) и внешней - процессуально-деятельностной (деятельность обучающихся – учителей, преподавателей). В учебной деятельности учащихся автор выделяет следующие компоненты учебно-познавательной преемственности: мотивационно-целевой, содержательно-деятельностный, учебно-операционный, оценочно-рефлексивный, организационно-планирующий. Системообразующим, определяющим функционирование этой подсистемы, является мотивационно-целевой компонент. В деятельности преподавателей на различных ступенях обучения должна соблюдаться процессуально-деятельностная преемственность, которая предполагает наличие нормативного, организационно-методического, регулятивно-стимулирующего, контрольно-оценочного компонентов [101]. Авторы отмечают, что в высших учебных заведениях на начальной стадии изучения ряда предметов обозначилась потребность в наличии «систематического», корректирующего курса. Следовательно, модель педагогической системы обучения ИТ в медицинском вузе должна обеспечить наличие вышеуказанной преемственности, как в деятельности преподавателей, так и в деятельности студентов, а изучение базового курса медицинской информатики должно предполагать не только профессиональную адаптацию, но и корректировку исходных знаний студентов в области ИТ.

Системный подход.

Н.Ф. Талызина предложила при обучении компьютерным технологиям использовать *системный подход*, который стал одним из основных и наиболее общих методологических инструментов современной науки. Она предлагает вместо хранения большого количества готовых знаний хранить *метод*, позволяющий анализировать и воссоздавать всю систему частных явлений [104; 105].

А.А. Кыверялг полагает, что "при системном подходе исследователь изучает в структуре системы не отдельные автономные элементы, части составляющие целое, а взаимоотношения и связи различных элементов целого, находит в системе отношений между элементами ведущие тенденции и основные закономерности в структуре" [56, с. 11]. Из этого вытекает, что системный подход должен лечь в основу разработки модели педагогической системы подготовки специалистов-медиков в области ИТ.

Модульное обучение.

В современной педагогике при разработке дидактических процессов обучения ИТ нашли широкое распространение идеи модульного обучения. Вопросами модульного обучения занимались С.Я. Батышев, В.Р. Мамчиц, Б.В. Пальчевский, М.А. Чошанов, П.А. Юцявичене и другие. В соответствии со взглядами этих авторов педагогическую модель знаний можно представить как последовательность взаимосвязанных модулей. По мнению авторов, модульное обучение позволяет: повысить самостоятельность работы обучаемого с предложенной ему учебной программой; организовать промежуточный контроль знаний после изучения каждого модуля; наполнить отдельный модуль педагогическим содержанием в соответствии с его дидактическими целями; выявить и учесть связи модулей с другими предметными областями; индивидуализировать содержание и процесс обучения с учётом индивидуальных потребностей учащегося, его личного темпа [7; 82; 111; 121].

М.А. Чошанов считает, что сформировать профессиональную компетентность у будущих специалистов можно в результате использования трёх факторов: «сжатия» материала, модульного построения содержания, проблемности обучения и построения на этой основе технологии проблемно-модульного обучения [111]. При разработке методики обучения медицинской информатике будем основываться на взглядах вышеуказанных авторов, ориентируясь на «сжатие» учебного материала, модульное построение его содержания, проблемно-ориентированный характер обучения. Точка зрения П.А. Юцявичене, на работы которой мы ориентировались, будет изложена ниже более подробно.

Деятельностный подход.

Процесс обучения любой дисциплине, если его реализация будет осуществляться не только на теоретической основе, а ориентироваться на личностно-деятельностный подход, будет успешным. В соответствии с исследованиями А.Н. Леонтьева в деятельности успешнее развиваются психические процессы, формируются умственные, эмоциональные и волевые качества личности, её способности и характер [62].

Деятельностный подход в определении психологических оснований для использования ЭВМ в учебном процессе раскрыт также в работах Б.С. Гершунского, Е.И. Машбица, В.А. Монахова, [26; 68; 73]. Работы данных авторов явились основанием для реализации одной из задач данного исследования - применении деятельностного подхода при изучении основ медицинской информатики в условиях

при изучении основ медицинской информатики в условиях овладения студентами приёмами работы с объектно-ориентированным ПО.

Педагогическая система.

При проектировании модели педагогической системы обучения информационным технологиям в высшем медицинском УО мы будем опираться на мнение В.П. Беспалько, В.С. Безруковой, Н.И. Пака, И.П. Подласого, В.В. Филиппова, которые рассматривают учебный процесс как сложную педагогическую систему, включающую в себя педагогические задачи и педагогические технологии. В соответствии с теорией В.П. Беспалько [10] педагогическую систему обучения можно представить в виде схемы, представленной на рис.1.3.

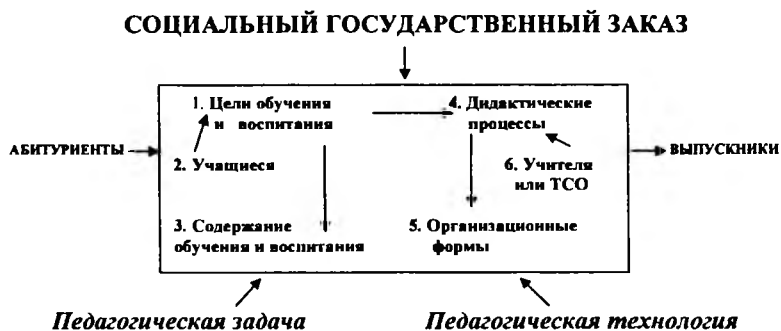


Рис.1.3. Структура педагогической системы обучения

В соответствии с представлениями В.П. Беспалько педагогическая деятельность рассматривается как технология, ориентированная на стандарт и гарантирующая его исполнение [10]. По мнению ряда авторов (В.С. Безрукова, А.П. Беляева, В.П. Беспалько, И.П. Подласый, И.Ф. Харламов) содержание обучения должно основываться на дидактических принципах, эти принципы применительно к преподаванию медицинской информатике будут рассмотрены при описании предлагаемой модели ПС [8; 9; 10; 86; 110].

Содержание обучения.

Вопросы формирования содержания учебной дисциплины также раскрыты в психолого-педагогических исследованиях С.И. Архангельского, А.А. Вербицкого, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдовым, М.И. Дьяченко, Л.А. Кандыбовича, А.А. Кыверялга, Е.И. Машбица, А.П. Сманцера, Н.Ф. Талызиной и других учёных [6; 7; 14; 19; 32; 35; 56; 68; 72; 104; 106].

Одним из элементов ПС является содержание обучения и воспитания или та информация для обучения, с помощью которой передается опыт каждому новому поколению людей. По мнению ряда авторов, содержание предмета представляет собой совокупность учебных элементов (УЭ), которые необходимо усвоить студентам.

По В.П. Беспалько преобразование типовых учебных программ по предметам в четко сформированные стандарты *предполагает*:

- анализ состава учебных элементов в учебном предмете, ограничение их числа в каждой теме соответственно цели образования и возможностям учащихся;
- диагностичную постановку цели обучения по каждому учебному элементу (уровень усвоения знаний, степень автоматизации навыков и другие);
- проверку и доказательство посильности и доступности для студентов предлагаемого стандарта;
- подготовку минимально представительного набора тестов по предмету, ориентированного на проверку степени достижения требований стандарта в реальном учебном процессе соответственно целям обучения.

Технология разработки УЭ рассматривалась В.П. Беспалько [10], а в области обучения информационным технологиям - М.Б. Лебедевой, О.Л. Сапун, Е.И. Соколовой [60; 61; 99].

М.Б. Лебедева и Е.И. Соколова считают, что УЭ состоит из трёх компонентов: *целей, содержания и контроля*. Цели определяют результат элементарного шага в продвижении по программе подготовки (набрать текст, вставить иллюстрацию и т.д.); *содержание* – обеспечивает достижение указанных целей: с помощью методического материала, заданий и упражнений; *контроль* осуществляется с помощью тестов проверки достижения целей изучения данного учебного элемента [60].

Для диагностического целеполагания при изучении УЭ В.П. Беспалько использовал ряд параметров, среди которых: уровень освоения деятельности (α), степень абстракции (β), автоматизация (τ), степень осознанности (γ). В любой области деятельности автор выделяет четыре уровня усвоения материала и соответственно: *первый уровень* - действие с подсказкой, деятельность по узнаванию или уровень *знакомства*; *второй уровень* - действие по памяти, деятельность по воспроизведению или *алгоритмический* уровень; *третий уровень* - продуктивная деятельность с опорой на схожие алгоритмы, деятельность в нестандартной ситуации, а уровень *эвристический*; *четвёртый*

уровень – продуктивная деятельность в новой области, это исследовательская деятельность, а уровень – *творческий* [10].

Главным основанием для выбора уровня обучения могут быть требования будущей деятельности специалиста (в нашем случае специалиста системы здравоохранения) и её требования к мастерству в области ИТ. Из выше сказанного вытекает, что при формировании содержания курса медицинской информатики необходимо: на основании анализа профессиональной деятельности врача сформулировать цели обучения медицинской информатике, определить темы, подлежащие изучению, выделить в каждой теме УЭ, выявить необходимые уровни их усвоения (сформулировать цели обучения по каждому УЭ); создать учебные пособия по теоретическому курсу и практикум, отражающие содержание и обеспечивающие достижение поставленных целей; разработать систему контроля знаний.

Методы обучения.

В.В.Давыдов, Б.Ф. Ломов, М.И. Махмутов и другие ученые считают, что обучение ИТ является наиболее эффективным в тех случаях, когда оно проходит в активных формах (решение задач, самостоятельная работа), когда процессы запоминания и мышления тесно переплетаются друг с другом [32; 65; 67; 107]. В их исследованиях показано, что в условиях дефицита времени, высокой динамики содержания изучение ИТ должно основываться на интенсивных методах обучения, ориентированных на самостоятельную познавательную деятельность студентов, которую можно активизировать, если обучение носит проблемно-ориентированный характер [67; 111].

Методы интенсивного обучения описывались А.А. Вербицким, Л.С. Коновальцем, М.А. Чошановым [19; 48; 111], а их применение в изучении информатики - в исследованиях А.И. Бородиной, А.С. Гринберга, В.Г. Лукьянца [14; 29; 44]. А.С. Гринберг и В.Г. Лукьянец ввели понятия «информационного интенсива», как метода обучения ИТ. Они полагают, что базовыми компонентами ИТ являются: интерфейс, технологии и навигации. Авторы считают, что «сущность интенсивного подхода при изучении информационных технологий заключается в выделении базовых информационных компонентов трёх типов: объектов, составляющих интерфейс человек-компьютер, технологий, навигаций...Особенностью интенсивного подхода является то, что для любого программного приложения выделяется *инвариантный набор базовых компонентов*». [29, с. 56]. При организации обучения предлагается выделить совокупность тех заданий, которые наиболее часто приходится выполнять специалисту со-

ответствующего профиля. Для таких заданий следует сформировать типовые процедуры их выполнения, обучить выполнению этих процедур и разработать систему аттестаций по данным процедурам.

Таким образом, делаем вывод, что процесс обучения медицинской информатике (учитывая малое количество часов, выделяемое в медицинских вузах на изучение данной дисциплины) должен основываться на интенсивных методах обучения, иметь проблемный характер, ориентироваться на самостоятельную деятельность студентов и соответствовать на каждом этапе подготовки исходному уровню знаний студентов в области ИТ.

Средства дидактического процесса

Учебники и учебные пособия.

Учебники и учебные пособия являются традиционными дидактическими средствами. Вопросы обучения медицинской информатике рассматривались В.Я. Гельманом, В.А. Герасевичем, А.А. Демидовой, И.Л. Зерчаниновой, В.Г. Кудриной, В.П. Омельченко, С.Ф. Остапюк а, фармацевтической информатике - В.Н. Чубаревым, О.Н. Давыдовой, В.Л. Дорофеевым и другими [24; 25; 27; 31; 52; 53; 77; 78; 79; 112].

В 1999 году впервые для стран СНГ В.Г. Кудрина разработала учебное пособие по теоретическому курсу медицинской информатики, в котором подробно описаны области применения ИТ в медицине и здравоохранении и проблемы, возникающие при внедрении этих технологий в здравоохранение России, но не даны представления об устройстве компьютера и конкретных современных программных средствах: операционных системах, интегрированных пакетах программ общего назначения [52].

В 1998-2001 годах независимо друг от друга появились первые в СНГ учебники и учебные пособия по медицинской информатике, ориентированные на обучение студентов и аспирантов работе на ПК с использованием объектно-ориентированного ПО, С.Л. Гараничевой, В.Я. Гельмана, В.Г. Кудриной, В.П. Омельченко, А.А. Демидовой, О.Н. Давыдовой, В.Л. Дорофеева, В.Н. Чубарева [22; 23; 24; 33; 51; 77; 112], в 2002 - В.А. Герасевича [25].

В.Я. Гельман в 2001 году издал практикум по данной дисциплине, включающий теоретическое описание возможностей ИТ и описание примеров применения типовых программных средств для решения задач медицинского профиля [24]. Материалы данного практикума дополняют пособие В.Г. Кудриной. В практикуме приведены теоретические сведения по устройству ПК, современному ПО общего на-

значения, примеры использования текстовых редакторов, табличных процессоров, статистических пакетов прикладных программ для выполнения медицинских расчётов, даны основные теоретические понятия по статистической обработке данных. Несомненным достоинством данного учебного пособия является то, что в нём подробно рассмотрены вопросы статистического анализа медицинских данных, компьютерные коммуникации в медицине, медико-технологические информационные системы, медицинские информационные системы различных уровней (клинический, учреждений, территориальный, федеральный).

Некоторым недостатком рассмотренных выше работ, на наш взгляд, можно считать то, что в них не выделены уровни подготовки студентов, необходимые для дифференциации подходов к обучению тех или иных тем. Предложенный материал не соответствует, не только уровню исходной подготовки в области информатики студентов медицинских вузов, но и количеству учебных часов, выделяемых на изучение медицинской информатики в медицинских университетах Республики Беларусь. В практикуме не достаточно упражнений, для самостоятельного выполнения студентами; не в полной мере проработана система контроля знаний, умений и навыков. Таким образом, практикум по медицинской информатике, не взирая на его несомненные достоинства, не может использоваться в качестве пособия для выполнения лабораторных работ на первом этапе изучения дисциплины.

В.С. Сокольским в 2001 году издано учебное пособие "Информатика медицины", в котором отражены проблемы медицины с позиции информатики [102].

В 2002 году В.А. Герасевич издал самоучитель "Компьютер для врача" [25], в котором дан подробный обзор аппаратных и программных средств компьютера. Наряду с общими средствами интегрированного пакета Microsoft Office, рассмотрены возможности пакета Statistica с примерами использования его средств для выполнения статистических расчётов в медицине. Самоучитель по замыслу автора ориентирован на студентов, аспирантов медицинских вузов, врачей-практиков. Достоинством указанного издания можно считать детальное освещение современных направлений применения телемедицины, медицинских Интернет-ресурсов, аппаратного обеспечения ИТ, наличие вопросов для сдачи кандидатского минимума аспирантами-медиками. К недостаткам следует отнести попытку автора охватить многообразие видов существующего программного обеспечения и все аспекты использования ИТ в медицине (объём пособия 640 с.), кото-

рый не позволяет дать теоретические основы по использованию ряда важных программных средств, необходимых *начинающему пользователю ПК*. Поверхностно рассмотрены возможности использования табличного процессора Excel, СУБД Access в практической деятельности специалиста-медика. Недостаточно полно описаны значимые для начинающего пользователя возможности программных средств, мало примеров, заданий для самостоятельного выполнения, отсутствуют вопросы для контроля знаний. Избыточность материала, излишний объём книги делают её неудобной для формирования у студентов базовых знаний, умений и навыков. В то же время указанный самоучитель приемлем и полезен для подготовки аспирантов, у которых сформированы базовые понятия в области использования ИТ.

В 2002 году был издан практикум по медицинской информатике В.П. Омельченко и А.А. Демидовой [77], который включает описание 10 лабораторных работ и ориентирован, судя по содержанию, на студентов третьего курса высших медицинских учреждений образования, но не содержит материалов медицинской информатики для начального курса обучения ИТ.

Описанные учебные пособия в силу вышеуказанных причин не могут быть применены для первого этапа обучения медицинской информатике.

Параллельно с указанными учебниками и независимо от них нами были разработаны учебные пособия для первой базовой ступени обучения медицинской информатике, ориентированные на формирование у студентов-медиков функциональной компьютерной грамотности, которые были изданы в ВГМУ с грифом МО республики Беларусь в 2000-2001 годах [22; 23].

Учебно-методический комплекс.

Средством, повышающим эффективность обучения ИТ, могут стать учебно-методические комплексы, в которых отражается технология ПС. Концепция учебно-методического комплекса была разработана в 1993 г. Б.В. Пальчевским и Л.С. Фридманом [83], а в 1997 г. для курса информатики А.Е. Пупцевым [94].

Созданием лабораторных практикумов и учебно-методических комплексов (УМК) по информатике занимались ряд авторов.

О.Л. Сапун разрабатывала УМК для обучения ИТ в агротехническом вузе [99]. Ею сформулированы требования к УМК и разработан соответствующий обучающий комплекс, в котором реализован модульный подход.

А.Э. Титовицкая, Л.В. Певзнер, М.Ф. Поснова занимались разработкой лабораторных практикумов по ИТ в БГУ для технических специальностей [87; 106].

Однако, предложенные вышеуказанными авторами учебные пособия и практикумы не подходят для изучения информатики в медицинском вузе, так как не ориентированы на специалистов медицинского профиля, не учитывают цели и задачи, стоящие перед курсом «Медицинская информатика», не позволяют реализовать обучение в ограниченных временных рамках, предусмотренных типовыми и рабочими учебными программами, не предполагают изучение объектно-ориентированного ПО. Наличия учебно-методических комплексов, лабораторных практикумов по преподаванию информатики на химико-биологических специальностях вузов и медицинских высших УО не выявлено.

Контроль знаний.

УМК позволяют не только реализовать систематический контроль знаний, но и соединить его с самоконтролем. В качестве критериев оценки результатов учебной работы можно использовать, как **количественные** показатели: *объём усвоенных знаний, коэффициент усвоения учебного материала, скорость усвоения учебного материала, коэффициент прочности усвоения учебного материала*, так и **качественные**, отражающие различные уровни подготовки обучаемого: *уровень знания учебного материала* (студент узнаёт объект на основе его существенных признаков), *уровень понимания учебного материала* (понимание функциональной зависимости между изученными явлениями и умение описывать объект), *уровень овладения учебным материалом* (умение практически использовать усвоенное при решении практических задач), *уровень овладения интеллектуальными навыками* (студент свободно оперирует изученным материалом, умеет "трансформировать" усвоенный материал в новых условиях сознательно и оперативно) [56]. Это позволяет сделать вывод о том, что система контроля знаний, входящая в состав УМК, должна предусматривать контроль не только количественных (объём, скорость усвоения знаний), но и качественных показателей уровня овладения знаниями.

Одной из форм *контроля* качества сформированных знаний, как указывалось выше, является тестовый контроль, ориентированный на проверку степени достижения требований стандарта в реальном учебном процессе соответственно целям обучения.

Проблемой подготовки тестов занимались В.П. Беспалько, А.А. Кыверялг, М.М. Маркварде, Ю.М. Маркварде, Н.И. Пак, И.П. Подласый, А.М. Радьков, В.В. Филиппов.

В частности авторы [66] отмечают, что все формы машинного контроля знаний оказались более эффективными по сравнению с традиционными, и дают выигрыш в среднем времени контроля в 1,5-2 раза, в объёме проверяемой информации в 5 раз, в интенсивности обмена информацией – в 1,7-2 раза, в прочности усвоения материала – в 1,3 раза. Педагогическая эффективность заключается в более высоком проценте сохранности знаний при последующих проверках.

Рассмотрим теоретические положения, на которых мы основывались при разработке тестов. Так, для реализации возможностей тестирования, которое позволяет объективно оценить степень достижения студентом предварительно намеченных целей, А.М. Радьков предлагает разработать правила работы с тестом для испытуемых, инструкцию для экзаменатора с теоретическим описанием свойств, измеряемых тестом, шкалу измерения свойств, способ определения оценки по шкале [95].

Н.И. Пак, В.В. Филиппов ввели ряд базовых понятий для компьютерного тестирования, предложили технологию создания тестов [81].

И.П. Подласый полагает, что при подготовке тестовых заданий необходимо осуществить проверку их качества экспериментальным путём, проверяя на содержательную и функциональную валидность предложенные вопросы, и соответствующие им варианты ответов [86].

О.Л. Сапун для оценки, сформированных знаний, умений и навыков, использовала контрольные работы, каждую из которых делила на две части: в первую часть включались теоретические задания по проверке знаний у студентов, во вторую – практические задания для проверки умений и навыков работы с конкретным пакетом. Вся контрольная работа реализуется посредством тестирования [99].

А.А. Кыверялг выделяет следующие виды тестов: тест напоминания, тест с пробелами (дополнения), альтернативный тест (требуется отметить правильные и неправильные утверждения), выборочный тест, тест сличения, тест, требующий расположения называемых предметов по порядку, комбинированный тест, содержащий вопросы различных типов [56].

По В.П. Беспалько задание каждого теста можно представить в виде мнемонической формулы: Задание= Цель+Ситуация+Деятельность. Задания для тестов различных уровней имеют различный вид: *задание*

для теста 1 уровня должно содержать в явном виде все компоненты задачи: Цель, Ситуацию и Деятельность по её решению. От учащегося только требуется дать заключение об их совместимости (Узнавание ранее изученного); задание для теста 2 уровня содержит лишь Цель и Ситуацию, а учащемуся по памяти надо воспроизвести подходящую деятельность для достижения заданной цели в заданной ситуации; задание для теста 3 уровня содержит лишь Цель и Ситуацию, которую учащемуся надо дополнить, чтобы применить известную деятельность; задание для теста 4 уровня содержит лишь Цель, а выбор Ситуации, условий и действия остаются за испытуемым [10].

Указанные выше положения стали основой для разработки постановки задачи для проектирования входящей в состав методического обеспечения программы, реализующей тестовый контроль знаний, позволяющей учесть уровни усвоения студентами материала, предусматривающей использование тестов различных видов.

Роль ИТ в учебном процессе медицинского вуза

В учебном процессе высших медицинских УО широко применяются ИТ. Педагогические методики, использующие современные информационные технологии обучения, лучше отвечают современным требованиям, повышают мотивацию студентов к достижению высокого уровня обученности, стимулируют самостоятельность в приобретении знаний, обеспечивают студентам доступ к обучающим ресурсам, экспертизе знаний вне учебного заведения, гарантируя при этом высокую достоверность оценки знаний при непрерывном отслеживании их результатов [66].

Роль ИТ в учебном процессе медицинского вуза рассматривалась рядом авторов (В.П. Акопян, С.В. Ефременков, П.И. Беспальчук, О.-Я.Л. Бекиш, И.И. Денисов, И.И. Косарев, А.Н. Косинец, М.А. Никольский, М.М. Маркварде и другими).

По мнению М.М. Маркварде, применение компьютеров позволяет внедрить в учебный процесс инновационные педагогические технологии, сократить затраты труда преподавателей. Возможности применения ИТ в изучении предметов медицинского вуза показаны в работах В.С. Глушанко, В.М. Трясучевой (подготовка менеджеров здравоохранения), А.С. Богданова, Б.Б. Ладик (психиатрия), В.И. Кузнецова, Т.А. Сухоруковой (нормальная физиология), Н.Ю. Коневаловой,

А.А. Чиркина (биохимия), С.А. Сушкова (общая хирургия), И.А. Шеина, А.А. Жебентяева, В.А. Марченко (курс урологии) и других.

В.И. Кузнецов и Т.А. Сухорукова раскрывают роль системного подхода в исследовании сложной совокупности процессов и явлений в организме человека, взаимодействия этих процессов в достижении человеком полезного приспособительного результата, и разработке на основании указанного подхода *виртуальных самообучающихся* интерактивных программ по *анатомии, физиологии, биохимии*. Эти программы дают возможность студенту с аналитических позиций изучить деятельность конкретного объекта, визуально представить себе физиологический процесс. Кроме того, виртуальная физиология позволяет сократить количество острых опытов, а значит *уменьшить количество погибающих животных*, без ущерба для обучения студентов [53].

Особенностью профессиональной деятельности врача является *высокая цена ошибки*. А.Н. Косинец, Н.Ю. Коневалова, Н.С. Гурина, М.А. Никольский полагают, что для обучения специалиста-медика надо смоделировать на компьютере виртуальную реальность – модель «пациента», на котором методом проб и ошибок будущие врачи смогут отрабатывать предлагаемые варианты обследования, лечения и получать результаты своей врачебной тактики (излечение, хронизация, осложнение, смерть). Авторы считают, что целесообразно создание электронного гипертекстового учебника по медицине. Студенты, сидя за компьютером с помощью ссылок, смогут возвращаться к любому предмету, изучаемому на младших курсах, и «особо одарённые – и заглянуть в будущее, при изучении заболевания – посмотреть анатомию, гистологию, биохимию, физиологию, которые фундаментально объясняют любое заболевание» [75, с. 28].

По мнению учёных из Оренбургской государственной медицинской академии для формирования и развития у будущих медиков «информационно-когнитивного и виртуального компонентов... в дополнение к информатике требуется преподавание *«информациологии»* на основе и виртуальной и объективной реальности» [38, с. 166].

Использование модели «виртуального пациента» при изучении специальных дисциплин медицинского вуза можно проиллюстриро-

вать на примере мультимедийного лабораторного практикума - ННМІ Virtual LAB, который разработан и используется в учебном процессе в Howard Hughes Medical Institute (США). В состав данного электронного учебного пособия входят материалы по целому ряду медицинских предметов. В числе других в электронном практикуме содержатся разделы: Virtual Cardiology, Virtual Neurophysiology, Virtual Immunology.

При выполнении практических заданий по кардиологии «виртуальный пациент» обследуется с помощью современных средств диагностики: томографии, ультразвукового исследования, ядерного магнитного резонанса и др. Мультимедийный практикум демонстрирует процесс проведения каждого вида обследования с использованием соответствующих приборов и аппаратов см. рис. 1.4 и на основании полученных результатов предлагает студенту поставить диагноз заболевания.

Электронный преподаватель подробно анализирует и объясняет студенту-медику допущенные при постановке диагноза ошибки.

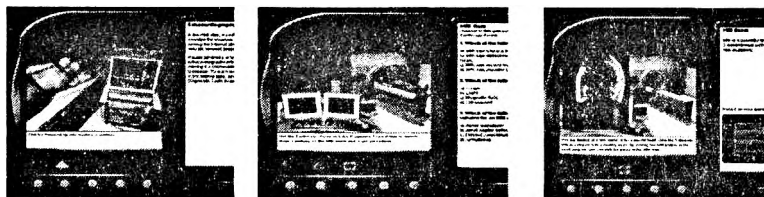


Рис.1.4. Демонстрация в мультимедийном практикуме существующих методов обследования кардиологических больных

В учебный процесс ВГМУ внедрена программа, позволяющая осуществлять обучение студентов с использованием модели «виртуального пациента» [69, с. 368].

А.С.Богданов и Б.Б. Ладик, анализируя возможности использования ИТ в преподавании *психиатрии*, высказывают мысль о том, что компьютеры позволяют использовать элементы сопоставления отдельных медицинских дисциплин, формируя единую, системную модернизированную практику обучения непосредственно в сети Интернет [12].

В Интернете представлены многочисленные базы данных, которые позволяют не только получить информацию, но и проводить определённые виды самостоятельного обучения. Например, в мировой информационной сети представлена медицинская “Психиатрическая матрица”, которая содержит набор различных данных, указывающих на адреса ведущих американских журналов по психиатрии.

Наиболее известной и широко распространённой электронной базой медицинской литературы является MEDLINE, к разделам которой наряду с платным существует бесплатный доступ. Одним из наиболее значимых серверов этой базы данных является сервер Национальной медицинской библиотеки США [51].

Использование мультимедиа технологий в медицинском образовании позволяет *оптимизировать* учебный процесс, способствует его информатизации, облегчает восприятие сложного и объёмного материала. В связи с тем, что использование ИТ позволяет повысить качество профессиональной подготовки специалистов, необходимо исследовать возможности применения указанных технологий в учебном процессе медицинского вуза.

На основании изложенного выше, делаем вывод о потребности модели педагогической системы обучения ИТ в медицинском вузе, в которой особое место необходимо отвести курсу, формирующему базовые знания в области медицинской информатики и обеспечивающему уровень функциональной компьютерной грамотности. Научно-методические исследования, проведённые вышеуказанными авторами, могут лечь в основу разработки модели ПС, но, к сожалению, они не охватывают всего круга проблем, связанных с изучением информатики в медицинском вузе. Использование ИТ в системе медицинского образования является комплексной проблемой, состоящей из организационного, финансового, технического, программного и методологического обеспечения.

1.3. Педагогические условия эффективного обучения студентов медицинских вузов применению информационных технологий

Целью высшего медицинского образования является подготовка конкурентно способных специалистов международного уровня, которые могли бы одинаково эффективно работать в Республике Беларусь и за рубежом. Как было показано в параграфе 1.2, в современном обществе каждый специалист должен овладеть функциональной компьютерной грамотностью.

С целью выявления *уровня сформированной компьютерной грамотности* нами проведено анкетирование студентов, обучавшихся медицинской информатике до проведения данного исследования. Опрошен 51 студент. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что у *студентов* после изучения медицинской информатики по ранее существовавшей методике не сформирована готовность к использованию компьютерной техники, отсутствуют базовые умения и навыки применения ИТ. 76,47% опрошенных студентов ВГМУ после изучения раздела «Медицинская информатика» по-прежнему считают, что не умеют работать на компьютере.

Как было показано в параграфе 1.1, уровень готовности выпускников медицинских вузов к применению ИТ в профессиональной деятельности также не в полной мере соответствует требованиям, как образовательных стандартов по медицинским специальностям, так и современности. Совокупность полученных данных позволяет сделать вывод о том, что существующие в настоящее время в высших медицинских УО Республики Беларусь подходы к подготовке студентов в области ИТ *требуют реформирования*.

Совершенствование процесса подготовки специалистов возможно, как считает И.П. Подласый, при выявлении факторов, влияющих на эффективность дидактического процесса, определении их роли, устранении или нивелировании негативных и обеспечении действенности позитивных, т.е. создании благоприятных условий для протекания педагогического процесса [86].

Основываясь на мнении В.А. Мижерикова, педагогическим фактором будем считать «любое педагогическое явление, ставшее движущей силой другого явления» [71, с. 464]. Действие факторов на продуктивность дидактического процесса носит комплексный характер [86]. Так как, современная наука не позволяет в полной мере исследовать действие всех факторов на дидактический процесс, рассмотрим влияние наиболее значимых.

Недостатки в подготовке специалистов-медиков к применению ИТ, являются следствием: несоответствия потребностям системы здравоохранения образовательных стандартов, КХ, типовых учебных программ по медицинским специальностям в плане подготовки по медицинской информатике; отсутствия в указанных стандартах отдельной дисциплины, которая бы осуществляла формирование у студентов-медиков функциональной компьютерной грамотности в соответствии с требованиями их профессиональной деятельности. Как уже отмечалось, в настоящее время обучение студентов-медиков применению компьютерной техники и ИТ осуществляется в рамках других курсов [90; 91]. Так, изучение медицинской информатики на лечебно-профилактическом факультете осуществляется в рамках двух дисциплин: «Медицинская и биологическая физика с основами высшей математики» – на первом курсе, и «Общественное здоровье и здравоохранение» на четвёртом-шестом курсах. Выделение медицинской информатики в отдельную дисциплину позволит повысить эффективность профессиональной подготовки специалистов-медиков.

В параграфе 1.2 доказано что, *преемственность* подготовки по информатике в школе, средне-специальном и высшем учебном заведении является объективным фактором, влияющим на результативность дидактического процесса. Однако, в современных условиях при обучении информатике отсутствует *процессуально-деятельностная преемственность* (деятельность преподавателей), которая обуславливается несогласованностью учебных планов, программ и пособий средней школы, средних специальных учебных заведений и вузов (нормативный компонент). С целью выявления преемственности учебно-программных документов в указанных учреждениях образования (УО), нами проанализированы: программа средней школы по базовому курсу информатики, действующая типовая программа медицинского училища и типовая программа раздела «Медицинская информатика» в курсе предмета «Медицинская и биологическая физика с основами высшей математики» в медицинском вузе.

Программа **школьного** базового курса информатики рассчитана на два года: в 8-ом классе для её изучения выделяется 68 часов (до 2002 года 51 час) учебного времени, а в 9 –ом - 51 час [93].

На материал прикладной информатики в **медицинском училище** отводится до 100 учебных часов [92]. В зависимости от имеющегося в училище парка компьютерной техники преподаватели могут ориентироваться либо на программы, работающие под управлением ОС MSDOS, либо на современные приложения, операционных систем семейства Windows.

Типовая программа по прикладной информатике для медицинских училищ, утверждённая в ноябре 1996 года, в большей мере соответству-

ет современным требованиям к уровню овладения ИТ, обеспечивает изучение тем, определяющих уровень функциональной компьютерной грамотности.

Анализ типовой программы по дисциплине «Медицинская и биологическая физика с основами высшей математики» [91] показал, что в соответствии с рекомендуемым тематическим планом лекций, перечнем лабораторных и практических занятий на раздел «Медицинская информатика» отводится 14 учебных часов. В тематическом плане типовой программы по данному разделу предусмотрена одна лекция обзорного характера и 4 трёхчасовые лабораторные работы. В темах лабораторных работ отражены основные вопросы, которыми должны владеть выпускники средних школ. Предполагается, что материал раздела носит систематизирующий характер, адаптирован на потребности медицины и здравоохранения и ориентирован на учебный процесс медицинского вуза. Однако, в типовой учебной программе *не конкретизированы учебные элементы, уровень обучения, перечень, умений и навыков, которые должны быть сформированы в результате изучения каждой темы.* Согласно типовой программе для высших медицинских УО по разделу «Медицинская информатика» изучение ИТ предполагает овладение студентами следующей тематикой:

1. Основные понятия информатики. Общее устройство ЭВМ. Персональные компьютеры. Программное обеспечение и его классификация.
2. Операции с файлами и каталогами (создание, копирование, перенос, удаление, просмотр, редактирование).
3. Текстовые редакторы. Редактирование текстов.
4. Электронные таблицы, обработка табличной информации. База данных.
5. Графическая и статистическая обработка данных с помощью ЭВМ.

На практике время, выделяемое на изучение раздела «Медицинская информатика», 14 учебных часов, корректируется (увеличивается или уменьшается) и составляет в рабочих программах медицинских вузов Республики Беларусь от 6 до 36 учебных часов. Программа раздела не обеспечивает овладение студентами-медиками основами медицинской информатики (на уровне функциональной компьютерной грамотности), не предполагает формирования умений работы с компьютерными коммуникациями, сетью Интернет, не знакомит с медицинскими информационными системами, не обеспечивает минимальный уровень подготовки, позволяющий использовать ИТ в профессиональной деятельности врача и учебном процессе медицинского вуза.

Сопоставление программ базового курса информатики средней школы [16; 93], медицинского училища [92] и медицинского вуза [91; 90], выявило, что более всего соответствует требованиям времени типовая

программа по прикладной информатике медицинского училища, предусматривающая изучение тем «Сети и телекоммуникации», «Мультимедиа». Однако, *целесообразность изучения программирования* в медицинском учебном заведении остаётся *проблематичной*. Вместе с тем, не вошли в состав рассмотренных типовых программ по информатике актуальные вопросы, необходимые каждому пользователю ПК - *антивирусная защита компьютеров и упаковка данных*. Знание требований антивирусной безопасности позволяет обеспечить сохранность медико-биологических данных, что чрезвычайно актуально для профессиональной деятельности врача. Навыки упаковки данных позволяют пользователю ПК эффективно манипулировать большими объёмами информации, не обращаясь за помощью к программисту.

Парк компьютерной техники и используемые программы в ряде средних УО не соответствуют требованиям времени, а, следовательно, методическое обеспечение не ориентировано на применение новых объектно-ориентированных программных средств (организационно-методический компонент).

Существует различие вузовских и школьных форм контроля знаний, умений, навыков (контрольно-оценочный компонент).

Проведенные педагогические исследования показывают, что в медицинском образовании при изучении информатики наблюдаются также несоответствия в *учебно-познавательной преемственности* (деятельности обучаемых): между уровнями знаний, умений и навыков, сформированными в средних учреждениях образования, и требованиями, предъявляемыми к этим уровням в вузе (содержательно-деятельностный компонент); между постоянным контролем за познавательной деятельностью или полным отсутствием его при изучении информатики в школе и преобладанием самоконтроля в вузе (оценочно-рефлексивный компонент); между жёстко регламентированной учебной деятельностью в школе и необходимостью её самостоятельно организовывать и планировать в вузе (организационно-планирующий).

В течение ряда лет мы исследовали исходный уровень подготовки студентов ВГМУ по базовому курсу информатики в рамках программы средней школы с помощью анонимного анкетирования (см. приложение 2), бесед, интервьюирования, выполнения студентами небольших практических заданий. Данные диагностики позволили выявить студентов, которые по ряду причин не изучали информатику, определить степень подготовки молодёжи по информатике в разрезе тем школьной программы. В исследование были вовлечены 718 студентов первого курса лечебно-профилактического и фармацевтического факультетов Витебского государственного медицинского университета (ВГМУ). Анкетирование проводилось на компьютере с использованием средств табличного

процессора Excel из пакета Microsoft Office. Фрагмент Рабочего листа Excel с электронной анкетой приведен на рис. 1.5.

Вопрос		Номер учащегося в списке группы									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	Изучали ли Вы Информатику?										
	а) Да		1	1		1	1	1		1	1
	б) Нет	1			1						
	в) недостаточном объёме								1		
2	Какие разделы информатики Вы изучали?										
2.1.	Устройство компьютера										
	а) Да		1	1	1	1	1	1			
	б) Нет	1					1			1	

Рис. 1.5. Фрагмент электронной анкеты на рабочем листе Excel

Студенты продемонстрировали низкий уровень теоретических знаний и практических умений по базовому курсу информатики средней школы: 9,54% опрошенных не изучали предмет, представление обо всех темах имели в среднем только 4,97 %, более половины тем изучали 38,17%, три и менее темы - 43,14%. Отсутствие целостного представления о структуре, возможностях и типах программного обеспечения наблюдалось у 45,42% студентов. У основной массы студентов, за исключением малого процента (9,35%), отмечен страх перед компьютерами, отсутствие элементарных практических навыков работы с клавиатурой, мышью и современным программным обеспечением.

Анализ результатов диагностики исходных знаний студентов по основным темам базового курса информатики показал, что 50,89 % изучали вопросы алгоритмизации и программирования, однако, не представляют, каким образом полученные знания можно применить на практике. Ряд студентов ссылались на низкий уровень преподавания информатики в школе, медицинском училище. Среди причин, объясняющих такое положение студенты называют следующие: недостаточную оснащённость средних учебных заведений современными компьютерами; отсутствие в школах мультимедийных средств обучения; недостаток квалифицированных педагогических кадров; отсутствие доступа учащихся к компьютерам для самостоятельной работы, отработки полученных умений и навыков и углубления знаний; низкую требовательность преподавателей к уровню подготовки учащихся по информатике; в ряде случаев процесс обучения информатике сводится к компьютерным играм.

Недостаточный уровень подготовки абитуриентов медицинских вузов по информатике объективно объясняется тем, что базовый курс

предмета, в котором рассматриваются вопросы работы с ОС семейства Windows, программами интегрированных пакетов Microsoft Office, Works [16], изучается в 8-9 классе средней школы. На 10-11 году обучения в специализированных физико-математических классах, классах с углублённым изучением информатики учащихся знакомят на более высоком уровне с вопросами алгоритмизации и программирования, программами, работающими в современных операционных системах с объектно-ориентированным графическим интерфейсом операционных систем семейства Windows [17; 80]. Но будущие абитуриенты высших медицинских УО, как правило, обучаются в специализированных классах с химико-биологическим уклоном и после девятого класса информатику не изучают.

Анализ структурного состав средних учреждений образования, в которых изучали информатику наши студенты показал, что небольшой процент (7,9%) студентов первого курса медицинских вузов имеет среднее специальное образование, в специализированных химико - биологических классах средних школ училось 60,0% студентов первого курса медицинского вуза. *Структурный состав средних учебных заведений*, в которых изучали информатику будущие студенты медицинского вуза после окончания базовой школы (по данным 2000-2001 года) представлен на рис.1.6.

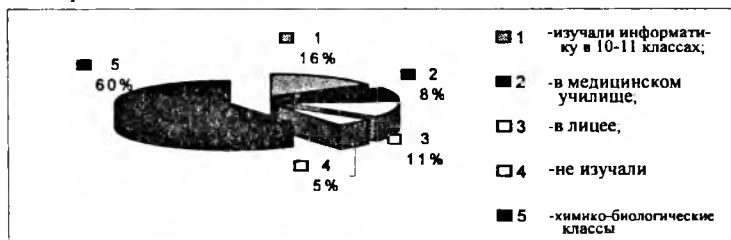


Рис.1.6. Структурный состав средних учебных заведений, в которых изучали информатику абитуриенты медицинского университета

Рисунок 1.6 наглядно демонстрирует, что около 65 % абитуриентов медицинских вузов вследствие разных причин не изучали информатику в старших классах средней школы. Курс информатики по программе медицинского училища освоили только 8% опрошенных. Таким образом, контингент студентов первого курса высшего медицинского УО не однороден с точки зрения исходных знаний в области компьютерной грамотности и его можно условно разделить на 5 уровней:

- 5 уровень – достаточно высокий (в полном объёме программы медицинского училища);

- 4 уровень – высокий (в полном объеме программы за курс средней школы);
- 3 уровень – средний (знание более половины тем программы базового курса информатики средней школы);
- 2 уровень – низкий (наличие навыков работы на клавиатуре и знание нескольких тем предмета);
- 1 уровень – очень низкий (отсутствие элементарных навыков работы на компьютере и его клавиатуре).

Распределение исходных знаний по информатике у абитуриентов медицинского вуза в соответствии с предложенной нами градацией приведены в табл. 1.2.

Таблица 1.2

**Распределение студентов по уровню исходных знаний
по информатике**

Уровень знаний	Количество студентов	%
Достаточно высокий (5)	6	1,19
Высокий (4)	25	4,97
Средний (3)	192	38,17
Низкий(2)	217	43,14
Очень низкий(1)	63	12,52

Тематический анализ материала по информатике, изученного школьниками - будущими студентами ВГМУ в средних учреждениях образования, производился на основании анкетных данных 2000-2001 учебного года и представлен на столбиковой диаграмме (см. рис.1.7).

Диаграмма показывает, что при изучении информатики в средних УО учащиеся преимущественно получают знания по темам: «Устройство компьютера» - 74,35%, «Языки программирования» - 58,05%, «Текстовые редакторы» – 51,49%, «Графические редакторы» – 61,6%. И в то же время, небольшой процент студентов имеет представление об особенно важных для специалиста-медика темах: «Электронные таблицы» - 23,26%, «СУБД» - 16,3%, «Работа в сети» – 4,57%. При этом следует отметить, что обучение информатике в средней школе не может и не должно ориентироваться на последующую профессиональную деятельность учащихся.

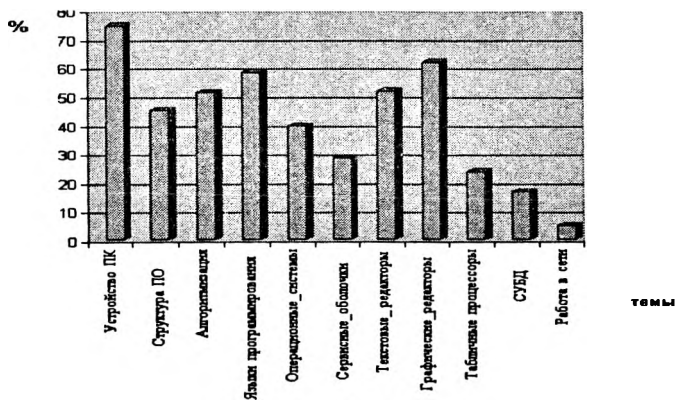


Рис. 1.7. Процентное соотношение тем по информатике, изучаемых в средних учреждениях образования

Из изложенного выше следует, что у абитуриентов высших медицинских УО нет той подготовки по информатике, которой обладают студенты естественно-математических специальностей, изучающие информатику в 10-11 классах, а умения и навыки без практического применения быстро забываются. Неоднородный уровень знаний абитуриентов в области ИТ требует наличия в медицинском вузе базового курса, который будет корректировать знания, полученные в средних УО и обеспечивать основу профессионально ориентированной подготовки студентов в области медицинской информатики.

Для качественного обучения необходимы доступные для студентов учебные пособия. В ходе исследования *проведён анализ литературы по медицинской информатике* (см. 1.2), который выявил, потребность в учебно-методической литературе по ИТ для студентов медицинских вузов, учитывающей особенности их профессионального обучения. Существующая литература по обучению работе с современными типовыми программными продуктами имеет не только высокую стоимость, большие объёмы, но и не доступна для восприятия неподготовленным пользователем ПК.

Одним из факторов, влияющих на формирование мотивации студентов к изучению медицинской информатики, является наличие установ-

ленных *межпредметных связей*, которое нацеливает преподавателей смежных курсов на применение ИТ при изучении своих дисциплин, что способствует интеграции знаний, формируемых у студентов, повышает их действенность и компетентность студентов в области ИТ. В рамках проводимой работы нами осуществлён анализ Учебного плана по специальности «лечебно-профилактическое дело» высших медицинских учреждений образования и установлены *межпредметные связи* медицинской информатики с рядом дисциплин по указанной специальности.

Как отмечалось выше, знакомство студентов с применением ИТ в медицине и системе здравоохранения осуществляется также в курсе «Общественное здоровье и здравоохранение» на четвёртом-шестом годах обучения. Предполагается, что к четвёртому курсу у студентов медицинского вуза уже сформированы базовые понятия по информатике, отработаны и закреплены устойчивые умения и навыки работы с ИТ, а компьютер стал для них незаменимым инструментом поиска, сбора, хранения и обработки информации. Обучение предмету «Общественное здоровье и здравоохранение» предполагает наличие сформированной у студентов функциональной компьютерной грамотности. Знания, полученные на медицинской информатике, являются основой для изучения выше указанной дисциплины. В круг проблем, которыми занимается «Общественное здоровье и здравоохранение», наряду с другими входят следующие вопросы:

- **медицинская статистика** (вычисление относительных и средних величин статистических показателей, оценка их достоверности, определение коэффициента корреляции, графическое изображение медико-биологических показателей);
- **экономика и планирование в здравоохранении** (построение перспективных и годовых планов развития; планирование сети лечебно-профилактических учреждений в городе и сельском районе; экономический анализ; стоимость основных видов медицинской помощи; расчёт ущерба для народного хозяйства от частоты и характера заболеваний; формирование цен для оплаты медицинских услуг; составление сметы ЛПУ; финансирование, экономический анализ деятельности ЛПУ; рас-

чѐт коэффициента трудового участия (КТУ) и зарплаты при бригадной форме организации труда) и т.д.;

- **моделирование в социальной гигиене, экономике и организации здравоохранения** (прогнозирование статистических показателей состояния здоровья населения, разработка долгосрочных отраслевых программ);

- **делопроизводство в организациях здравоохранения** (подготовка и ведение медицинской документации, документов статистической отчѐтности);

- **управление организациями здравоохранения** (маркетинг, менеджмент, АСУ, АРМы - врачей специалистов);

- **система научной информации** (поиск источников научно-медицинской и медико-технической информации).

При изучении указанной дисциплины студентов-медиков ориентируют на использование ИТ в процессе своей профессиональной деятельности: подготовку информационного обеспечения АСУ, АРМ; ведение медицинских баз данных (ввод, корректировка, поиск, получение на основании запросов результатов по заданным формам на бумажных носителях); взаимодействие в качестве заказчика АСУ или АРМ с инженером-программистом (определение структуры документов с входной, выходной и справочной информацией, осуществление выбора признаков учѐта, разработка совместно с инженером-программистом алгоритма обработки медико-биологических данных и получения результирующих документов).

Как уже упоминалось, в высших медицинских УО методы статистических и экономических расчѐтов (сетевое планирование) изучаются на первом курсе в предмете «Высшая математика». Эти знания являются основой для освоения на четвёртом-шестом курсах соответствующих тем дисциплин «Общественное здоровье и здравоохранение», «Экономическая теория» [63]. Межпредметные связи, установленные между медицинской информатикой и смежными предметами медицинского вуза можно представить в виде следующей схемы см. рис.1.8.

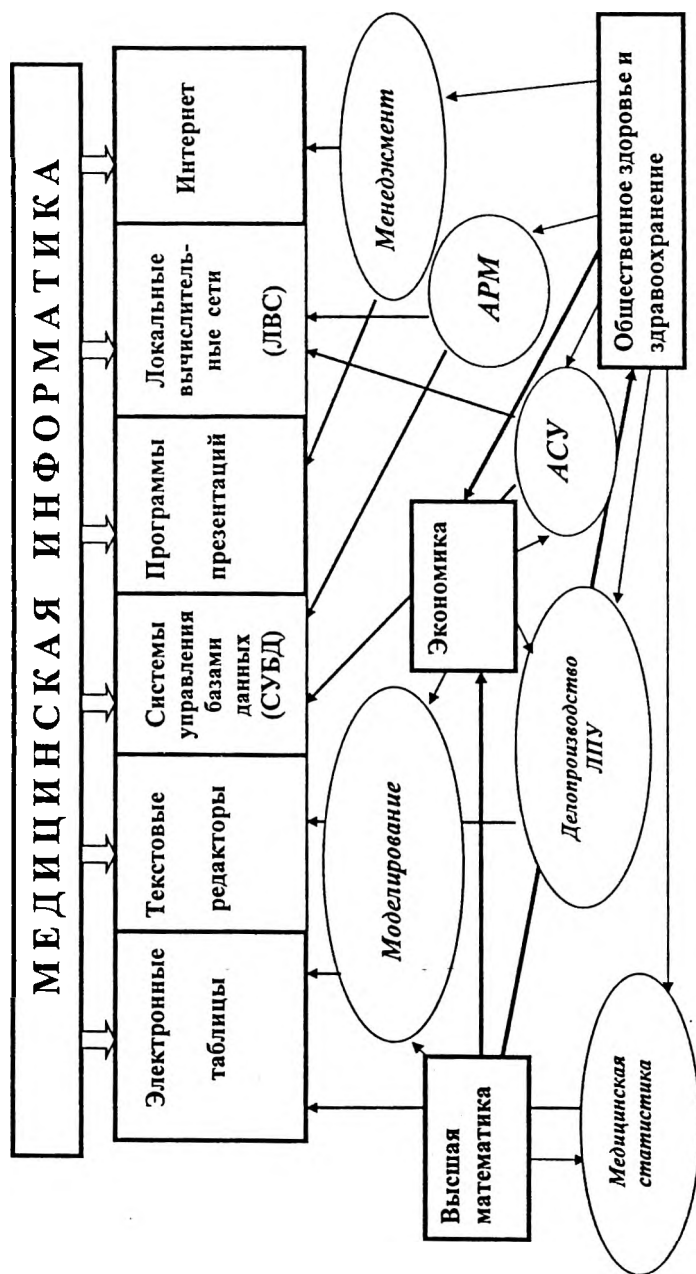


Рис. 1.8. Междисциплинарные связи медицинской информатики

В тоже время *материально-техническое обеспечение медицинского университета*, предполагает наличие электронной библиотеки, компьютерных классов, в которых могут студенты готовиться к занятиям, оснащённость этих классов современной техникой и программным обеспечением, мультимедийными обучающими программами, электронными атласами, медико-биологическими БД, средствами связи с Интернетом, средствами дистанционного обучения (ДО).

Наличие единой вычислительной сети вуза является важным фактором, способствующим эффективности профессиональной подготовки специалистов в медицинских вузах, информатизации учебного процесса.

С целью выявления материально-технических возможностей высших медицинских УО по реализации информационной подготовки будущих врачей нами проведён *анализ оснащённости высших медицинских учебных заведений Республики Беларусь компьютерной техникой*. Данные о наличии вычислительной техники в медицинских вузах по состоянию на 2001 год приведены в табл. 1.3, из которой видно, что на один ПК компьютерного класса в медицинских вузах нашей страны претендует от 49 студентов в ГрГМУ до 37 в ГГМУ.

Отметим, что в соответствии с Республиканской программой «Информатизация системы образования» [97] предполагается в средних школах Республики Беларусь к 2006 году использование одного компьютера 20-25 учащимися 5-11 классов.

При работе компьютерных классов медицинских вузов по двенадцать часов в сутки в течение шестидневной недели, каждому студенту может быть предоставлено для работы на компьютере только 1-1,44 часа в неделю, включая тестовый опрос на занятиях, выполнение плановых учебных лабораторных работ, самостоятельную подготовку.

Очевидно, что времени, выделяемого студентам в компьютерных классах медицинских университетов, недостаточно для организации эффективного обучения с использованием ПК, применения ИТ в учебном процессе и активного самообразования. Для сравнения приведём данные, в соответствии с которыми, лидеры по оснащённости компьютерной техникой в России - Международный банковский институт предполагает использование одного компьютера восьмью студентами [20], а Международный институт менеджмента предоставляет возможность использования одного Интернет-места примерно двум студентам [85].

Таблица 1.3

Оснащенность компьютерами медицинских вузов Республики Беларусь

Наименование вуза	Тип ПК	Кафедры	Классы	Прочие подразделения	Всего по вузу классам	Количество студентов	Количество студентов на один ПК вуза учебного класса
Витебский государственный медицинский университет (ВГМУ)	<=486	32	18	4	160 50	1912	11,95 38,24
	Pentium (I - III)	59	32	15			
Гомельский государственный медицинский университет (ГГМУ)	<=486	46	30	-			
	Pentium (I - III)	42	9	-	127 39	1441	10,36 36,95
Гродненский государственный медицинский университет (ГрГМУ)	<=486	32	10	0			
	Pentium (I - III)	65	31	36	174 41	2018	11,60 49,22
Минский государственный медицинский университет (МГМУ)	<=486	>80	35	>40	2 107	4261	2 39,82
	Pentium (I - III)		72				

Данные по МГМУ взяты из [37], где нет точной информации о типах ПК на кафедрах и других подразделениях.

По данным исследований, проведённых в Московской медицинской академии (ММА) им. Сеченова, установлено, что 71% опрошенных студентов 5-6 курсов работают на ПК, из них 40% используют в обучении Интернет. Использовать ПК для дистанционного обучения чаще 1 раза в неделю и длительностью 1 час и более имеют возможность 55% опрошенных, что, по мнению исследователей, является "основанием для пересмотра взглядов на формы обучения студентов с целью улучшения качества и повышения эффективности образования" [38, с. 95].

В тоже время на изучение информатики в БГУ на всех факультетах отводится не менее 70 часов [43], а в медицинских вузах России в соответствии с образовательным стандартом [28] выделяется 96 часов. При этом предусматривается изучение следующих вопросов: теоретические основы информатики, сбор, хранение, поиск, переработка, преобразование, распространение информации в медицинских и биологических системах.

В ведущих медицинских учебных заведениях России созданы кафедры медицинской информатики [46; 52; 55]. В Новосибирском медицинском институте изучение медицинской информатики введено в обязательную учебную программу студентов первого и третьего курсов [46]. В Учебной программе первого курса половина учебного времени отведена на приобщение студентов к ресурсам глобальной сети Интернет. А на третьем курсе студенты изучают преимущественно работу с медицинскими ресурсами Интернет.

С 1995 года в Ижевской государственной медицинской академии Удмуртской Республики на старших курсах студенты изучают предмет «Медицинская информатика и управление», в рамках которого предусмотрено знакомство с основами управления здравоохранением, нормативными законодательными актами по вопросам информатизации здравоохранения, программным обеспечением в области медицины и здравоохранения [55].

Таким образом, в ходе исследования состояния обучения информационным технологиям студентов высших медицинских учреждений образования Республики Беларусь выявлен ряд факторов, оказывающих значительное влияние на эффективность подготовки специалистов-медиков в области ИТ. Объективно на указанный процесс влияют также: *высокие темпы развития ИТ и медицинской информатики, уровень развития науки и образования, содержание и характер профессиональной деятельности специалистов медицины и здравоохранения.*

К факторам, оказывающим негативное влияние относятся: *неадекватность содержания нормативных и учебно-программных документов* медицинских вузов современным требованиям к компетентности специалистов-медиков в области ИТ, обусловленных профессиональной деятельностью (в том числе, малое количество учебных часов, выделяемых на изучение медицинской информатики); *отсутствие преемственности учебных программ* по информатике в школе, медицинском училище, медицинском вузе; *объективно низкий уровень исходный знаний студентов* по информатике; *отсутствие эффективной педагогической технологии*, обеспечивающей формирование функциональной компьютерной грамотности, основанной на современных педагогических подходах, и учитывающей особенности обучения в медицинском вузе; *отсутствие учебно-методической литературы*, адекватной уровню исходной подготовки по информатике абитуриентов медицинских вузов; *отсутствие установленных межпредметных связей* медицинской информатики и других дисциплин; *недостаточное обеспечение* медицинских вузов современными ПК. Позитивным фактором, опираясь на который можно в определённой мере нивелировать действие негатива, является высокая мотивация студентов к овладению приёмами работы с ПК - 94,43% опрошенных студентов первого курса ВГМУ хотят овладеть умениями работы с современными информационными технологиями.

Результаты исследования позволяют определить условия, необходимые для совершенствования подготовки студентов-медиков в области применения современных средств обработки информации. «В отличие от причины, непосредственно порождающей то или иное явление или процесс, условия составляют ту среду, обстановку, в которой последние возникают, существуют и развиваются. Люди, познав, законы природы, могут создавать благоприятные и устранять неблагоприятные условия своей деятельности» [109, с. 497].

Важным условием совершенствования подготовки специалистов-медиков в области ИТ является совершенствование *нормативных и учебно-программных документов* в плане обучения медицинской информатике в соответствии с современными требованиями медицины и здравоохранения.

Содержание и характер профессиональной деятельности специалистов медицины и здравоохранения, исходный уровень

знаний абитуриентов по базовому курсу информатики средней школы позволяют определить тематический состав учебного материала в области медицинской информатики, которым должны овладеть будущие специалисты-медики. В соответствии с 1.1 учебный материал по медицинской информатике должен включать темы: ОС, упаковка и антивирусная защита данных, офисные приложения (текстовые редакторы, электронные таблицы, СУБД, программы презентаций), электронная почта, Интернет, программы статистической обработки данных, программы обработки графической информации, медико-технологические информационные системы, АСУ, инструментальные программные средства. Овладение указанным материалом требует значительного объема учебных часов и определённого уровня исходной подготовки студентов по базовому курсу информатики средней школы. Многоуровневое поэтапное обучение [124] может явиться основанием для решения диалектического противоречия между большим объемом учебного материала в области ИТ, подлежащего усвоению и малым количеством учебных часов, предусмотренных на изучение медицинской информатики в типовых учебных программах [90; 91]. Необходимость поэтапного обучения в области ИТ продиктована также темпами развития современных информационных технологий и медицинской информатики. В связи с тем, что компьютерная техника и её ПО полностью обновляются каждые 1,5-2 года [97], знания, полученные студентами на первом курсе, к шестому морально устаревают. Как отмечалось в 1.2, успешная реализация многоуровневой поэтапной подготовки студентов-медиков в области ИТ может быть обеспечена применением *модели педагогической системы и критериев*, позволяющих характеризовать уровень подготовки в области ИТ специалиста-медика, *информатизацией учебного процесса, наличием УМК для базового курса информатики*.

Одним из условий, обеспечивающих повышение качества подготовки специалистов-медиков в данной области, является *выделение медицинской информатики в отдельную дисциплину и разработка методики*, ориентированной на интенсивные методы обучения, учитывающей особенности профессиональной подготовки в вузах данного профиля, которая предполагает использование *УМК* по базовому курсу медицинской информатики.

Повышение интегративности, действенности знаний, полученных в ходе обучения ИТ, возможно при условии информатизации учебного процесса, которая, как было показано выше, предполагает знание: межпредметных связей медицинской информатики со смежными дисциплинами и возможностей применения ИТ в учебном процессе медицинских вузов.

Таким образом, совершенствование подготовки в области ИТ специалистов медицинских вузов может быть обеспечено при следующих условиях:

- *изменении содержания нормативных и учебно-программных документов в плане обучения медицинской информатике в соответствии с современными требованиями медицины и здравоохранения, уровнем развития медицинской информатики, с учетом преемственности обучения в средней школе, медицинском училище и медицинском вузе;*

- *организации обучения на основе модели многоуровневой поэтапной подготовки будущих специалистов-медиков к использованию ИТ, ориентированной на применение **диагностических критериев**, позволяющих оценить уровень профессиональной готовности обучаемых к применению ИТ;*

- *выделении курса, позволяющего сформировать базовые знания в области медицинской информатики и обеспечить уровень функциональной компьютерной грамотности у специалистов-медиков, в отдельную учебную дисциплину - «Медицинская информатика»;*

- *разработке для курса «Медицинская информатика» УМК, учитывающего особенности первого этапа подготовки в области ИТ в медицинском вузе, ориентированного на интенсивные методы обучения, активизацию самостоятельной познавательной деятельности студентов;*

- *информатизации учебного процесса медицинского вуза, которая предполагает широкое использование ИТ при изучении смежных дисциплин, основанное на знании межпредметных связей медицинской информатики с дисциплинами различных циклов, предоставление студентам возможности подготовки к занятиям в компьютерных классах, наличие доступа студентов вуза к Интернет-ресурсам, наличие в вузе электронной библиотеки.*

2. ОБУЧЕНИЕ СТУДЕНТОВ МЕДИЦИНСКИХ ВУЗОВ ПРИМЕНЕНИЮ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

2.1. Модель педагогической системы подготовки студентов медицинских вузов к использованию современных информационных технологий

Модель педагогической системы подготовки в области ИТ в высшем медицинском УО включает цель, способы достижения цели и требования к результату. В ней предусмотрена периодичность и последовательность деятельности студентов на различных этапах обучения в вузе, определён требуемый уровень знаний по ИТ, необходимый для будущей профессии.

Цели высшего медицинского образования в целом и обучения информатике будущих врачей в частности определяются социально-экономическими потребностями и возможностями общества. В настоящее время, как было показано нами в первой главе данного исследования, наблюдается противоречие между возрастающими потребностями системы здравоохранения в специалистах–медиках, владеющих современными методами обработки информации и отсутствием необходимых знаний, умений и навыков в этой области у выпускников высших медицинских УО нашей страны.

Требования к подготовке специалистов отражены в квалификационной характеристике, в которой даётся «описание планируемого опыта личности» [10, с.15]. Результаты исследования, описанные в параграфе 1.1, позволяют сделать вывод о том, что общие требования КХ целесообразно доработать и конкретизировать.

Разработка модели педагогической системы основывается на принципах дидактики, которые, являясь инструментом преподавания любой дисциплины, регламентируют поведение преподавателя и в общем виде отражают способы достижения цели обучения студентов-медиков. На них следует опираться при разработке модели обучения ИТ в высшем медицинском учреждении образования. Применительно для информатики эти принципы были наиболее полно сформулированы А.П. Ершовым, А.И. Бочкиным, Е.И. Машбицем, В.М. Монахо-

вым, дополнены М.Ф. Посновой, А.Э. Титовицкой [15; 68; 73; 88; 106]. Принципы обучения ИТ в высшем медицинском УО могут быть интерпретированы следующим образом:

- *принцип научности* - требует, чтобы содержание обучения отражало современное состояние прикладной науки «Медицинская информатика», знакомило студентов с объективными научными фактами, теориями, законами, эффективными методами обработки (поиска, передачи, хранения, накопления) медико-биологической информации, основанными на применении вычислительной техники, инновационными медицинскими технологиями, которые изучает данная наука;

- *принцип последовательности и цикличности* – предполагает, что в высшем медицинском УО овладение ИТ должно проходить поэтапно, на каждом новом этапе знания, полученные студентами ранее, должны углубляться, развиваться, приобретать новое содержание;

- *принцип доступности содержания* - требует учёта образовательного уровня студентов, анализа материала предмета с точки зрения реальных возможностей его усвоения студентами, чтобы последние не испытывали моральных, интеллектуальных, физических перегрузок; предполагает постоянное движение обучаемых вперёд, в соответствии с нарастанием сложности в усвоении материала; реализуется через выделение уровней обучения современным информационным технологиям в высшем медицинском УО, которыми студенты овладевают на протяжении ряда этапов обучения в области ИТ;

- *принцип наглядности содержания и деятельности* - предполагает целесообразное привлечение всех органов чувств обучаемых к восприятию и переработке учебного материала. Эффективное воздействие на органы чувств студентов может достигаться: использованием мультимедийных презентаций при изложении нового материала; мультимедийных обучающих практикумов, применяющих цветовые и звуковые эффекты, и требующих непосредственного участия студентов в процессе обучения; графическим интерфейсом ОС и их приложений, позволяющими взаимодействовать с графическими виртуальными объектами, и наблюдать на экране дисплея за результатами своей деятельности; выполнением студентами практических работ и проведением на компьютере экспериментов с его ПО, сеансами работы с информационными ресурсами Интернета;

- *принцип сознательности и активности* – предполагает, что студенты являются субъектами деятельности, а преподаватель должен создать для будущих врачей мотивацию овладения ИТ (установить ближние цели - применение ИТ в учебном процессе медицинского вуза, дальние цели - в профессиональной деятельности), формировать у студентов навыки планирования, организации и проверки правильности выполненной на ПК работы; организовать самостоятельную работу студентов с помощью специальных заданий, учебных пособий, обучающих программ, дистанционного обучения, информационных ресурсов сети Интернет; использовать деловые игры, КВН, творческие задания; включать студентов в обсуждение и решение проблемных ситуаций; привлекать к выполнению научно-исследовательских работ в области ИТ и медико-биологических дисциплин; стимулировать сотрудничество и взаимопомощь в овладении ИТ;

- *принцип прочности и системности знаний* – предполагает, что в высшем медицинском УО обучение следует осуществлять на основе: позитивного отношения студентов к изучаемому материалу; использования большого количества практических упражнений, их повторении; применения практических знаний по ИТ в учебном процессе вуза; структурирования материала; выделения главного; акцентирования внимания на логических связях предмета; систематического контроля знаний, умений;

- *принцип индивидуализации и коллективности обучения* – заключается в необходимости использовать различные формы организации обучения - лекции, лабораторные и семинарские занятия, экскурсии в учреждения здравоохранения; различные формы взаимодействия студентов в учебном процессе - индивидуальную работу с программными продуктами на лабораторных занятиях (осуществляется в индивидуальном темпе со своими путями преодоления трудностей); в малых группах при защите лабораторных работ (позволяет совместно обсудить технические аспекты материала, представляющие сложность для студентов-медиков); в малых и больших группах он используется при обсуждении проблемных ситуаций;

- *принцип эффективности учебной деятельности* – предполагает обеспечение на начальной стадии обучения эффективности работы студента за компьютером предварительным изучением инструкций по

работе с осваиваемым ПО, предложенных преподавателем [15], впоследствии - использованием студентами всех видов встроенной программной помощи, специальной литературы по ИТ;

- *принцип алгоритмизации* – предполагает, что обучение на начальном этапе будет проходить наиболее интенсивно, если в процессе овладения деятельностью на ПК, студенты-медики будут использовать заранее разработанные преподавателем эффективные алгоритмы основных операций [21; 29; 88]. В ходе овладения информационными технологиями у студентов будет формироваться алгоритмическое мышление;

- *принцип политехнизма* – обуславливает получение студентами медицинских специальностей знаний об общих принципах устройства и работы компьютера, формализации и алгоритмизации, формирование умения самостоятельно поставить задачу, выбрать метод её приближённого решения, выбрать программу для ПК, провести расчёт и анализ полученных результатов, уточнить модель [8; 9; 88];

- *принцип связи теории и практики* – предполагает, что процесс обучения в медицинском вузе должен стимулировать студентов к применению при изучении смежных предметов знаний по современным средствам обработки информации (подготовка текстов рефератов, построение графиков и выполнение расчётов, поиск медико-биологической информации в Интернет, использование учебных баз данных, мультимедийных обучающих программ по специальности, электронных атласов, моделирование и прогнозирование медико-биологических процессов), осуществлять поиск и обработку информации при выполнении научно-исследовательских работ, пользоваться ресурсами электронной библиотеки. Установленные межпредметные связи способствуют практическому применению в учебном процессе вуза знаний, полученных на медицинской информатике.

Требования профессиональной деятельности, идеи, выдвинутые, Э.М. Калицким, И.И. Логвиновым, А.Х. Шкляром [45; 64; 118] о необходимости в современных условиях непрерывной, многоуровневой, ступенчатой подготовки; теория В.П. Беспалько [10], о возможных уровнях овладения деятельностью человеком; положения о многоуровневом циклическом обучении в области ИТ, выдвинутые А.И. Бочкиным, С.В. Симоновичем, Г.А. Евсеевым, А.Г. Алексеевым

[15; 100] - позволяют выделить у будущих специалистов медицины и здравоохранения следующие уровни готовности к применению ИТ: *специалист, владеющий функциональной компьютерной грамотностью (базовый уровень); специалист-медик, обладающий профессионально-ориентированным уровнем знаний в области медицинской информатики; специалист, владеющий специальными знаниями в области ИТ; специалист-медик – постановщик задач.* Здесь и далее под уровнем готовности к применению ИТ специалиста-медика будем понимать определённую степень выраженности совокупности знаний и умений, свойств и качеств личности, позволяющих эффективно выполнять профессиональную деятельность врача, на основе современных информационных технологий. Оценка уровня указанной готовности будем осуществлять в соответствии с критериальными показателями компонентов готовности (когнитивный, операционный, мотивационный, оценочно-рефлексивный, организационно-планирующий) (см. табл. 1.1), изложенными в параграфе 1.1, которые позволяют диагностично описать задачи обучения, а следовательно способствовать повышению его эффективности.

Исходя из сказанного выше, сформулируем цель, стоящую перед педагогической системой обучения ИТ в высшем медицинском УО, и задачи, позволяющие достичь поставленной цели. *Целью педагогической системы, реализующей подготовку в области медицинской информатики, является формирование личности, обладающей потребностью в постоянном пополнении знаний в области информационных технологий, владеющей эффективными приёмами и методами поиска, обработки, накопления, хранения и передачи информации, использующей её в профессиональной деятельности.* Достижение указанной цели предполагает решение следующих задач:

- *формирование у студентов-медиков информационной культуры, как части общечеловеческой культуры, предполагающей наличие принципиально нового мышления, позволяющего по-новому организовать профессиональную деятельность на основе её автоматизации посредством широкого применения современных информационных технологий;*

- *создание условий для непрерывного многоуровневого обучения ИТ в соответствии с потребностями и личными запросами будущего врача;*

- *формирование потребности* в повышении эффективности учебной и профессиональной деятельности на основе освоения и использования передовых технологий обработки информации, инновационных медицинских технологий, использующих микропроцессорную технику и современные средства связи;

- *формирование ценностного отношения к информации, соответствующего морально-этическим нормам, в том числе ответственности* за оперативность предоставления, современность, достоверность, объём, полноту, конфиденциальность и сохранность медико-биологической информации;

- *формирование готовности студентов к применению ИТ в учебной и будущей профессиональной деятельности и дальнейшему самостоятельному освоению новых программных средств ПК.*

Модель подготовки специалистов в области ИТ предполагает этапный характер решения основных задач в процессе обучения студентов в вузе. Основываясь на мнениях В.П. Беспалько, А.И. Бочкина [10; 15], нами выделен ряд этапов (базовый, алгоритмический, применения, творческий), соответствующих возможным уровням подготовки в любых областях деятельности («знания», «алгоритмический», «эвристический», «творческий»):

Базовый этап предполагает овладение функциональной компьютерной грамотностью (соответствует уровню «знания» по В.П. Беспалько). Его задачи:

- формирование у студентов личностных ориентиров, нового мышления, нацеленного на применение информационных технологий в учебном процессе;

- создание основы для дальнейшей профессионально-ориентированной подготовки студентов в области медицинской информатики, овладения её методами;

- формирование представления о возможностях ЭВМ, умений и навыков работы с операционной системой, первичных навыков работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами (ЭТ) и базами данных, локальной вычислительной сетью (ЛВС) и глобальной сетью Интернет;

- формирование умений и навыков взаимодействия со студентами и преподавателями с помощью компьютерных коммуникаций;

- формирование первичных умений анализировать результаты собственной деятельности на ПК;
- формирование умений выполнять работу на ПК в стандартных ситуациях, с применением инструкций;
- создание установки на использование ИТ в деле сохранения здоровья человека;
- формирование у студентов ценностного отношения к информации;
- подготовка к использованию информационных технологий в практике обучения общетеоретическим и социально-гуманитарным дисциплинам.

Алгоритмический этап предусматривает освоение приёмов самостоятельного изучения информационных технологий и включает:

- обучение методам антивирусной защиты программ и данных;
- восстановления работоспособности файловой системы компьютера;
- обучение способам упаковки информации;
- формирование у студентов знаний и умений настройки ОС и типовых программных продуктов общего назначения;
- развитие умений и навыков использования встроенной компьютерной справки и контекстной помощи;
- углубление навыков работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами (медицинская статистика), системами управления базами данных (СУБД), специализированными медицинскими программами;
- знакомство с возможностями элементарной статистической обработкой медико-биологических данных средствами табличного процессора;
- формирование умений и навыков работы с графическими объектами, сканирование текстовых и графических документов, распознавание текста, вставка графических образов в различные документы;
- приобретение знаний и практического опыта решения ряда учебных задач с помощью современных информационных технологий;

- подготовка студентов к самостоятельному освоению новых программных средств;
- формирования представления о возможностях ИТ, имеющихся программных и аппаратных средствах *специального* назначения, медицинских информационных системах, существующих медико-биологических информационных ресурсах глобальной сети;
- формирование умения и навыков анализа результатов деятельности других пользователей ПК;
- формирование навыков планирования и организации работы на компьютере с опорой на собственный опыт;
- привлечение обучаемых к использованию полученных знаний по ИТ в учебном процессе и при выполнении научно-исследовательских работ.

Этап применения (обеспечивает «эвристический» уровень по В.П. Беспалько) осуществляет подготовку специалистов-медиков к самостоятельному использованию информационных технологий *в учебной и профессиональной деятельности*, предполагает формирование ряда личностных качеств и умений, в том числе в области ИТ. На данном этапе:

- осуществляется формирование профессиональной направленности личности студентов на учебно-ознакомительной практике путём демонстрации возможностей применения ИТ в медицине и здравоохранении;
- происходит конкретизация представлений о медицинских проблемах и возможности использования ИТ для их эффективного решения;
- вырабатывается умение выбирать соответствующие средства и методы обработки информации для эффективного решения текущих задач и медицинских проблем в конкретных ситуациях;
- осуществляется формирование умений и навыков критического анализа результатов работы специализированных программ;
- формируются навыки планирования и организации работы на ПК, с использованием рациональных приёмов работы и эффективных программных средств;
- формируется умение самостоятельно осуществлять поиск и получение профессионально-значимой информации, устанавливать де-

ловые контакты со специалистами в области ИТ и медицины с помощью средств Интернета.

Творческий этап включает в себя формирование приёмов эффективного, творческого использования информационных технологий в будущей профессиональной деятельности, реализуется при обучении на ФПКС, в аспирантуре, предполагает подготовку *специалиста-медика - постановщика задач*. На данном этапе:

- достигается полное овладение студентами, специалистами-медиками совокупностью как профессиональных знаний, умений, так и творческих методов работы в области ИТ;
- формируется способность формулировать цели, выявлять и ставить инженеру-программисту задачи, подлежащие решению с помощью информационных технологий;
- создаётся умение успешного взаимодействия с инженерами-программистами при разработке новых программных продуктов;
- формируется умение анализировать и адекватно оценивать теорию и практику применения ИТ в деятельности врачей и других специалистов системы здравоохранения;
- создаётся умение применять инструментальные программные средства (ЭТ, возможности СУБД, языки программирования) для решения профессиональных задач и разработки профессионально-значимых программных продуктов;
- формируется умение проверять правильность алгоритмов работы применяемых программ, разрабатывать алгоритмы собственных программ;
- создаётся умение анализировать параметры различных программных средств, осуществлять поиск наиболее эффективных.

Результатом функционирования предлагаемой модели обучения ИТ в медицинском вузе является создание ценностно-мотивационных установок на применение методов медицинской информатики, готовность к использованию их в профессиональной деятельности.

В современных условиях важно научить специалиста методам самостоятельного овладения принципами работы с ранее неизвестным ПО. Поэтому предлагаемая модель педагогической системы многоуровневого поэтапного обучения направлена на непрерывное, профессиональное образование и предполагает «обеспечение приоритета

методологического образования над информационно-продуктивным» [58, с. 29]. Как было доказано в 1.1 для выпускника высшего медицинского УО подготовка в области ИТ может ограничиваться профессионально-ориентированным уровнем знаний по медицинской информатике. С другой стороны вариативное профессиональное образование в ряде медицинских вузов реализуется посредством введения элективных курсов. В вузах положение об элективных курсах утверждается ректором УО. А.Н. Косинец считает, что элективные курсы развивают самостоятельность студентов и их ответственность за качество получаемого образования, позволяют быстро обновлять содержание образования без увеличения общего объема обязательных аудиторных занятий [75]. В соответствии с Положением об элективных курсах ВГМУ, каждый студент, начиная со второго года обучения, должен изучить в учебном году один элективный курс, выбрав его в соответствии с личными интересами и наклонностями из списков, предлагаемых кафедрами вуза. Знания, полученные на элективных курсах, оцениваются зачётом и отражаются в графе «элективные курсы» выписки из зачётно-экзаменационной ведомости, которая является приложением к диплому. Запись в приложении к диплому об овладении студентом дополнительным курсом по ИТ способствует повышению конкурентной способности специалиста-медика на рынке труда.

Высшее медицинское УО, ориентируясь на личные запросы обучаемых, может предоставить им возможность овладения ИТ на уровне *специальных знаний (этап применения)*. В тоже время уровень знаний, необходимый специалисту-медику, осуществляющему постановку задач и принимающему участие в разработке новых специализированных программных продуктов, требует *наличия опыта профессиональной деятельности*, поэтому творческий этап подготовки (как и этап применения) специалистов-медиков в области ИТ должен осуществляться в аспирантуре и ФПКС.

Содержательными компонентами модели педагогической системы обучения информационным технологиям в медицинском вузе являются:

1. Базовый курс *медицинской информатики*, формирующий у студентов уровень функциональной компьютерной грамотности;

2. *Элективные курсы* (уровни алгоритмический и применения) по медицинской информатике, которые нацелены на подготовку студентов к овладению ИТ;

3. Курсы *общетеоретических и гуманитарных дисциплин*, где применяются ИТ, позволяющие студенту закрепить и углубить знания, умения и навыки в области информационных технологий;

4. Курсы *медико-биологических дисциплин*, на которых возможности ИТ используются для вычисления медицинских параметров и статистических показателей, моделирования и прогнозирования протекания медико-биологических и социальных процессов, отрабатываются навыки и умения использования ИТ, полученные при овладении базовым курсом медицинской информатики;

5. Курс *«Общественное здоровье и здравоохранение»*, где наряду с изучением вопросов о структуре и деятельности организаций здравоохранения, методах изучения состояния здоровья населения, оценки деятельности врачей и медицинских учреждений, основ менеджмента и маркетинга в медицине и здравоохранении, экономики здравоохранения, рассматриваются темы планирования деятельности организаций здравоохранения, статистической обработки данных в практике медицины и здравоохранения, АСУ организаций здравоохранения. Таким образом, при изучении указанных тем обобщаются ранее полученные в этой области знания, реализуется подготовка специалиста, обладающего профессионально ориентированными знаниями;

6. Курсы *специальных дисциплин*, способствующие отработке навыков применения ИТ в учебной и профессиональной деятельности, формирующие умение использовать указанные технологии при клинических исследованиях, а медицинские информационные системы (информационно-справочные, консультативно-диагностические, приборно-компьютерные, АРМ) - для постановки диагноза, составления и корректировки плана лечения, наблюдения за ходом заболевания;

7. *Производственная практика*, на которой формируются организационно-методические умения и осуществляется ознакомление с использованием информационных технологий, в деятельности специалистов здравоохранения;

8. *Информатизация образовательной среды*, заключающаяся в активном применении ИТ в учебном процессе, который предполагает: ис-

пользование мультимедийных обучающих программ, возможностей дистанционного обучения, электронных справочников и специализированных медицинских баз данных, программных средств общего назначения для подготовки рефератов, выполнения вычислений, расчёта ряда медицинских статистических показателей и вероятности наступления медико-биологических событий, применение тестирующих программ, ресурсов сети Интернет для поиска и ознакомления с новейшей профессионально-значимой информацией, использование ресурсов электронной библиотеки.

Применение ИТ в учебном процессе высшего медицинского УО способствует закреплению знаний полученных в курсе «Медицинская информатика», отработке сформированных умений и навыков, позволяет внедрить в учебный процесс инновационные педагогические технологии, совершенствовать не только у студентов, но и у преподавателей уровень информационной культуры, развивать принципиально новое мышление, умения и навыки сотрудничества с коллегами посредством ПК и является целесообразным для повышения эффективности изучения ряда предметов. Выявленные в ходе исследования возможности применения ИТ в учебном процессе медицинского вуза (для преподавания социально-гуманитарных, общенаучных и общепрофессиональных, специальных дисциплин) представлены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

**Возможности применения современных информационных технологий в учебном процессе медицинского вуза на специальности
лечебно-профилактическое дело**

Изучаемая дисциплина	Семестр	Содержание информационной подготовки	Программное средство
1	2	3	4
Гуманитарные и социально-экономические дисциплины			
Исторические науки, Белорусоведение	1	Обучение, подготовка рефератов, создание простейших БД, поиск в БД, работа с ресурсами Интернета, тестирование знаний.	Мультимедийные обучающие программы, текстовые редакторы, ресурсы Интернета, БД с хронологическими справочными данными, СУБД, тестовые программы.

1	2	3	4
Белорусский язык Иностранный язык Латинский язык	1 1-4 1	Обучение, набор и перевод текста, тестирование знаний.	Обучающие программы, текстовые редакторы, программы-переводчики, тестовые программы.
Культурология	1,2	Обучение, демонстрация произведений искусства, работа с ресурсами сети Интернет.	Мультимедийные обучающие программы и БД, с демонстрацией культурных ценностей музеев мира, ресурсы Интернета.
Философия	1,2	Подготовка текстовых документов, рефератов, работа в Интернете, поиск данных в хронологических справочниках и БД.	Текстовые редакторы, ресурсы Интернета, БД, СУБД.
Социология, политология	3	Подготовка текстовых документов, рефератов, использование информации Интернета.	Текстовые редакторы, ресурсы Интернета, телеконференции сети Интернет.
Экономическая теория	3	Выполнение экономических расчетов, прогнозов, решение экономических оптимизационных задач, работа с информационными системами и АРМ.	Табличные процессоры, АРМ инженера-экономиста, бухгалтера. Автоматизированная бухгалтерско-экономическая информационная система. Бухкомплекс «МАП» (ОФАП).
Логика	4	Обучение, тестирование знаний.	Мультимедийные обучающие программы, демонстрирующие применение логических выражений. Тестовые программы контроля знаний.
Основы права	5	Поиск информации в БД с нормативно правовыми актами. Подготовка текстовых документов. Тестирование знаний. Поиск информации на правовых сайтах Интернета.	Текстовые редакторы, тестовые программы контроля знаний. Справочно-правовые системы «Консультант плюс: Беларусь», «Гарант» и др. Правовые сайты Интернета.

1	2	3	4
Основы педагогики и психологии	5	Подготовка рефератов, компьютерное тестирование с целью выявления психологических качеств личности.	Текстовые редакторы, специализированные тестовые программы по выявлению психологической направленности личности.
История медицины	5	Подготовка рефератов, докладов, создание простейших БД, поиск информации в БД с хронологической информацией, тестирование знаний.	Текстовые редакторы, БД, СУБД, тестовые программы.
Физвоспитание	1-5	Обучение.	Мультимедийные обучающие программы, демонстрирующие работу различных групп мышц при выполнении физических упражнений.
Общенаучные и общепрофессиональные дисциплины			
Анатомия человека, Патологическая анатомия	1, 2, 3	Обучение, тестирование знаний.	Электронные атласы организма человека и его отдельных органов, программы тестирования знаний.
Медицинская биология и общая генетика	1,2	Составление генеалогического дерева, расчет показателей при изучении: модификационной изменчивости, методов антропогенетики, коэффициента наследственности, популяционно-статистического метода, расчёт риска при хромосомных аномалиях, определении степени достоверности полученных результатов и др. Моделирование биологических процессов. Тестирование знаний.	Специализированные обучающие программы, табличные процессоры, тестовые программы.

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Общая химия	1,2	Расчёт концентраций растворов, pH буферных растворов, построение буферной кривой, потенциометрического титрования и др. Обучение, тестирование знаний.	Табличные процессоры, мультимедийные обучающие программы, программы тестирования знаний.
Биоорганическая химия	2	Расчёт концентраций и pH биоорганических растворов, термодинамической возможности протекания различных типов реакций. Обучение, (создание) использование БД с характеристиками химических элементов. Тестирование знаний.	Табличные процессоры, мультимедийные обучающие программы, программы тестирования знаний.
Медицинская и биологическая физика с основами высшей математики	1,2	Обработка результатов экспериментальных данных, построение графиков, расчёт погрешностей, относительных показателей и средних величин, оценка достоверности выборочных статистических показателей, при выполнении заданий лабораторных работ. Моделирование медико биологических процессов, вычисление их вероятности, решение задач оптимизации. Использование БД с табличными величинами, тестирование знаний.	Табличные процессоры, программы статистической обработки данных, БД, программы тестирования знаний, мультимедийные обучающие программы, демонстрирующие протекание медико-биологических процессов.
Биологическая химия	2, 3	Обучение, тестирование знаний, расчётов показателей, характеризующих биологические растворы.	Использование мультимедийных обучающих и демонстрационных программ о молекулярных основах развития патологических процессов, предупреждения и развития заболеваний. Специализированная открытая компьютерная программа для конструирования биохимических процессов. Табличные процессоры.

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Гистология, цитология, эмбриология	2, 3	Обучение, использование электронных атласов и БД, тестирование знаний.	Мультимедийные электронные учебники, электронные атласы микроскопического строения клеток тканей и органов человеческого организма, тестовые программы.
Нормальная физиология	2, 3	Обучение, математическое моделирование, например, работы сердечно-сосудистой системы, тестирование знаний.	Мультимедийные обучающие программы, тестовые программы, табличные процессоры.
Микробиология, вирусология, иммунология	2,3	Электронные БД, тестирование знаний, обучение.	Электронные атласы, тестовые программы, электронный мультимедийный учебник по иммунологии.
Общая гигиена и экология	4	Прогнозирование экологической ситуации, возможности эпидемий, тестирование знаний.	Табличные процессоры, пакеты статистической обработки данных, тестовые программы.
Лучевая диагностика и лучевая терапия.	5,6	Обучение, знакомство с автоматизированными информационными системами (АИС), автоматизированными рабочими местами специалистов-медиков.	АИС – «Флюорография», АИС диагностических подразделений ЛПУ, АРМы врачей-диагностов кабинетов «Рентгеновская диагностика», «Радиоизотопная диагностика», «Компьютерная томография и МРТ», «Радиография» и др. (ОФАП), тестовые программы.
Фармакология	5, 6	Построение фармакокинетических кривых при помощи аппроксимации данных, демонстрация действия лекарственных средств на организм человека, поиск информации в БД лекарственных средств, тестирование знаний.	Табличные процессоры, программы статистической обработки данных, БД лекарственных средств (регистр лекарственных средств России РЛС-2000), мультимедийные обучающие средства, программы создания презентаций.

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Медицинская генетика	7	Построение и анализ родословной человека.	Специализированная обучающая программа. Медико-биологические ресурсы сети Интернет.
Общественное здоровье и здравоохранение	8-11	Расчёт показателей, характеризующих деятельность врача и организаций здравоохранения, выполнение расчётов по медицинской статистике, работа со специализированными программными средствами медицинского назначения, тестирование знаний.	Табличные процессоры, программы статистической обработки данных, тестовые программы, АСУ учреждений здравоохранения, АРМ врача (любого профиля), АРМы врачей-диагностов (разных профилей), АИС «Профосмотр», АИС «Учёт и анализ профзаболеваний и профотравлений», АИС «Статистика стационара» (ОФАП) и др.
Специальные дисциплины			
Хирургические болезни	5-7	Демонстрация уникальных операций, тестирование знаний, поиск информации об инновационных технологиях в Интернете, участие в телеконференциях.	Сеансы ДО для наблюдения уникальных операций, мультимедийные учебники, демонстрирующие приёмы оказания первой помощи и лечения типовых травм и процесса проведения типовых операций, тестовые программы, медицинские ресурсы сети Интернет.
Внутренние болезни.	7-12	Обучение, мультимедийная демонстрация патологий, мультимедийные лабораторные практикумы, тестирование знаний, поиск новых знаний в Интернет.	Мультимедийные обучающие программы, демонстрирующие развитие внутренних заболеваний; тестовые программы; программы презентаций, медицинские ресурсы Интернет.
Урология	7		
Онкология	7		
Педиатрия	8-12		
Акушерство и гинекология и др.	7-12		

Продолжение таблицы 2.1

1	2	3	4
Военная подготовка и экстремальная медицина	4-8	Демонстрация действий врачей в условиях чрезвычайных ситуаций, организация взаимодействия с помощью компьютерных коммуникаций, средств телемедицины.	Мультимедийные обучающие программы, деловые игры, демонстрирующие развитие действия военных врачей при ликвидации последствий техногенных катастроф, землетрясений, электронная почта, Интернет, телеконференции, средства телемедицины.

Педагогическая система обучения ИТ и её элементы с развитием технических и программных компонентов могут видоизменять цели отдельных компонентов и способы достижения этих целей. Первый этап обучения ИТ в высшем медицинском УО проходит в рамках базового курса «Медицинская информатика». На втором и третьем этапе изучения ИТ обучение предлагается осуществлять в элективных курсах, на каждый из которых в высших медицинских учреждениях образования (в соответствии с Положением об элективных курсах) выделяется 32-36 учебных часов. С 1999-2000 учебного года второй и третий этап профессиональной подготовки студентов-медиков реализуются в ВГМУ на элективных курсах, а с 2003-2004 учебного года - в специальных курсах на втором и пятом годах обучения в вузе.

Исходный уровень знаний, умений и навыков в области ИТ студентов, приступающих к обучению, на конкретном этапе различен, каждый этап обучения применению компьютерной техники преследует свои *цели*, решает новые *задачи* и использует свои *формы, методы и средства обучения*. От этапа к этапу изменяются *функции преподавателя* от: «транслятора» знаний на первом этапе обучения до *консультанта* на последних этапах.

На первом этапе обучения, который реализуется в рамках курса «Медицинская информатика», формируются базовые понятия, умения и навыки работы на компьютере, предполагается формирование функциональной компьютерной грамотности у будущих врачей. По мнению В.П. Беспалько, П.Я. Гальперина, Н.Ф.Талызиной, Г.П. Щедровицкого [10; 34; 105; 119] новые знания, умения и навыки основываются на усвоенных ранее. Поскольку в начале обучения у большинства студентов отсутствуют базовые знания и нет навыков самостоя-

тельной работы в конкретной предметной области, наиболее эффективны *объяснительно-иллюстративный и репродуктивный* методы обучения. Предпочтение следует отдавать *лекции, показу* работы с изучаемыми программными средствами, *выполнению упражнений*. В качестве **средств обучения** могут использоваться *учебники, учебные пособия*, как в традиционном, так и электронном варианте, разнообразные *мультимедийные обучающие программные комплексы*, например, серии Teach Pro [29; 107]. На данном этапе обучения в соответствии с мнением П.Я. Гальперина, А.С. Гринберга, В.Г. Лукьянца на *лабораторных занятиях* должно преобладать управление деятельностью студентов с помощью *готовых алгоритмов* [29]. Целесообразно вводить элементы *проблемного обучения* [67; 123], проводить *семинарские занятия*, на которых как отмечает А.И. Бочкин, корректируются знания студентов, усваивается ими терминологический аппарат предмета [15]. По мнению В.Ф. Шаталова, когда создаётся информационная среда, насыщенная терминами и понятиями изучаемой предметной области, даже отстающие студенты легко усваивают предлагаемый материал [116]. Наиболее эффективными *формами учебной работы* на лабораторных занятиях при выполнении упражнений за компьютером является *индивидуальная и парная* [99], при обсуждении проблемных ситуаций - *фронтальная*.

На **втором этапе** обучения, который реализуется в элективном курсе второй ступени и решает задачу формирования у студентов умений и навыков самостоятельного освоения ИТ, на наш взгляд, должны доминировать *проблемные методы обучения*. Основным средством обучения являются помощь, сообщения и подсказки встроенной в программные продукты *справочной системы*. Студенты должны научиться самостоятельно находить выход из создавшихся затруднений, а для этого *овладеть приёмами использования компьютерной справки*. Здесь целесообразно ориентироваться на демонстрацию возможностей различных программных продуктов и самостоятельное индивидуальное выполнение студентами профессионально-ориентированных заданий.

Третий этап протекает в рамках обучения студентов курсу «Общественное здоровье и здравоохранение», в процессе специализации студентов-медиков в *субординатуре*, на элективных курсах третьей ступени и основывается на использовании студентами, приобретённых ранее *ассоциативных связей*. Освоение новых программных средств производится преимущественно с помощью консультаций преподавателя и использованием справочной литературы по инфор-

мационным технологиям. Здесь мы предлагаем при обучении использовать *частично-поисковые методы*, применение которых, предполагает проведение эксперимента на компьютере при освоении работы с той или иной программой. Возможна многовариантная тематика элективных курсов третьей ступени, например, «Статистическая обработка медико-биологических данных», «Медико-биологические ресурсы сети Интернет», «Медицинские приборно-компьютерные системы», «Компьютерная графика и web-дизайн». Основная задача этих курсов - дидактическая поддержка предмета «Общественное здоровье и здравоохранение». Этот этап не является обязательным для всех студентов и может осуществляться, как в вузе, так и в ходе последипломного образования.

Четвёртый этап овладения ИТ в высшем медицинском УО должен протекать в процессе обучения специалистов-медиков, обладающих опытом практической работы, в аспирантуре, на ФПКС. На данном этапе мы предлагаем применять *исследовательские методы* освоения предмета, закрепляющие умения и навыки самостоятельного освоения ИТ. Творческое применение имеющихся знаний осуществляется с использованием специальной литературы по ИТ и информации сети Интернет.

Предложенная нами модель педагогической системы профессиональной подготовки специалистов-медиков по медицинской информатике (см. рис. 2.1) предусматривает обучение в виде четырёх последовательных этапов: *базового - функциональной компьютерной грамотности* (формируются базовые знания, навыки и умения, необходимые для овладения методами медицинской информатики); *алгоритмического - освоения приёмов самостоятельного изучения информационных технологий* (он нацелен на углубление имеющихся знаний и формирование навыков самостоятельной работы); *применения - подготовки к самостоятельному использованию информационных технологий* в учебной и профессиональной деятельности (он ориентирован на эффективное применение полученных знаний в профессиональной деятельности, работу с программными средствами профессионального назначения); *творческого - творческого применения знаний по информационным технологиям* (он ориентирован на эффективное применение информационных технологий в деятельности врача, проектирование постановок медико-биологических задач и участие в разработке программных продуктов профессионального назначения, использование инструментальных программных средств).

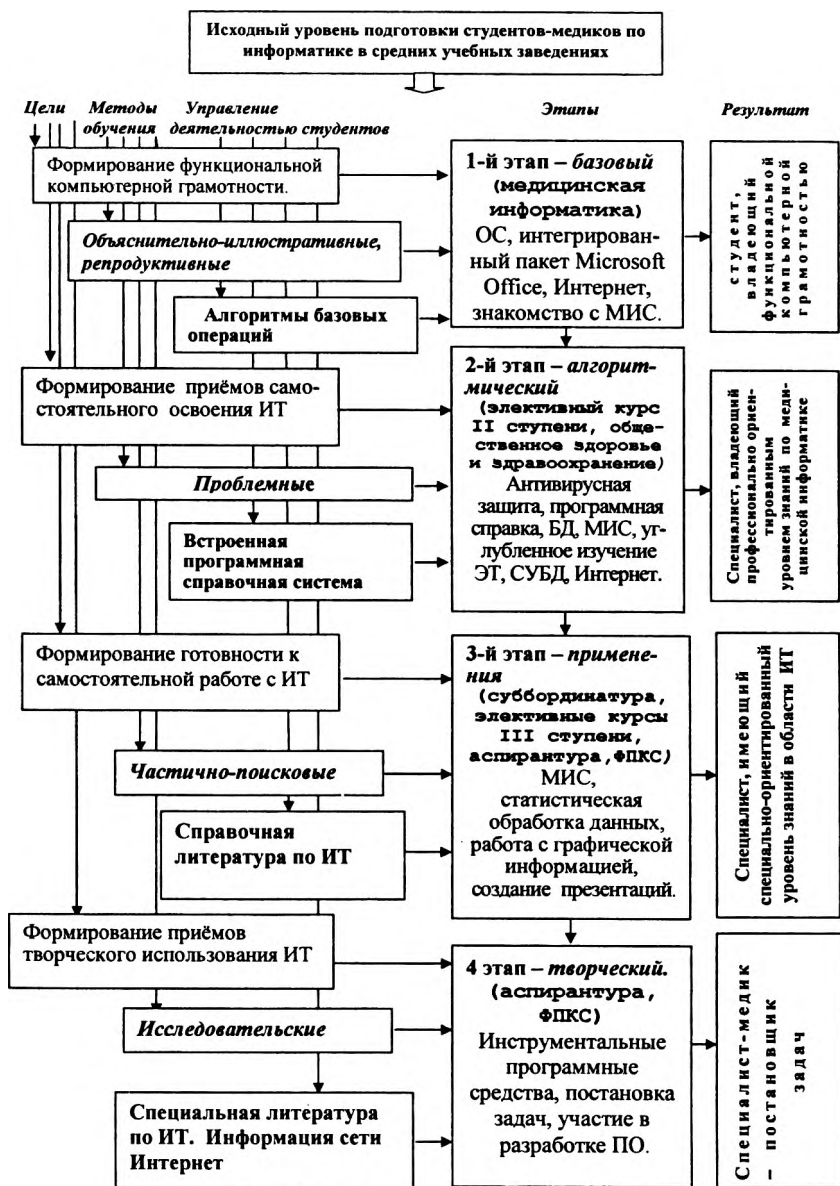


Рис. 2.1. Модель педагогической системы подготовки студентов медицинских вузов к использованию ИТ

2.2. Методическое обеспечение процесса подготовки студентов медицинских вузов к использованию информационных технологий на базовом уровне

Основы знаний по ИТ на разных факультетах медицинского вуза, закладываются в различных курсах, на которые в соответствии с образовательными стандартами по соответствующим специальностям выделяется разное количество часов. Проектирование дидактического обеспечения для формирования профессионально ориентированных базовых знаний в области ИТ у специалистов-медиков будем рассматривать на примере курса медицинской информатики, который преподаётся на специальности лечебно-профилактическое («лечебное» - с 2004/2005 учебного года) дело.

Информатика изучает структуру и общие свойства информации, а также исследует процессы её получения, передачи, обработки, хранения распространения, представления и использования информационной техники и технологии во всех сферах общественной жизни. Одним из прикладных разделов информатики является медицинская информатика. Она, как утверждает В.Я. Гельман, результат "перекрестного взаимодействия медицины и информатики: медицина поставляет комплекс *задача-методы*, а информатика обеспечивает комплекс *средства-приемы* в едином методическом подходе, основанном на системе *задача-средства-методы-приемы*" [24, с. 22].

Задачами изучения медицинской информатики являются: формирование у обучаемых готовности к применению ИТ в профессиональной деятельности врача; повышение эффективности обработки медико-биологической информации будущим специалистом системы здравоохранения (оперативность, достоверность, сохранность) посредством широкого использования ПК и компьютерных коммуникаций, и на этой основе кардинальное улучшение качества принимаемых решений, связанных с охраной здоровья населения; создание условий для самостоятельной деятельности по поиску, извлечению, автоматизации обработки информации в области медицины и здравоохранения, дальнейшего самообразования и самореализации, углубления полученных как профессиональных знаний, так и знаний в области обработки информации.

Как было доказано в 2.2, одним из условий совершенствования подготовки будущих врачей в области ИТ является разработка для

первого этапа обучения студентов-медиков УМК, который используется в процессе формирования базовых знаний по медицинской информатике на уровне функциональной компьютерной грамотности. Данный уровень знаний рассматривается как фундамент предлагаемой модели педагогической системы. Вопросы применения УМК в учебном процессе, его функции, содержание, структуру исследовали Д.Д. Зуев, А.И. Павловский, Б.В. Пальчевский, А.Е. Пупцев, О.Л. Сапун и другие.

УМК выступает средством интенсификации учебно-воспитательного процесса, инструментом, способным оказать помощь преподавателю в оптимизации его труда, и средством интенсификации учебного труда, создания условий для индивидуального подхода к личности студента. УМК повышает эффективность учебно-воспитательного процесса и призван помочь преподавателю: стимулировать учебную деятельность, вызывая интерес студентов к предмету, потребность в овладении знаниями; повышать информационную ёмкость занятия, ускорять его темп; обеспечивать дифференцированный подход к обучению, максимально усиливая индивидуальное обучение [40]. В состав учебно-методического комплекса средств обучения должны входить: учебник, методика обучения, технологические средства обучения, атлас технологических средств обучения [83].

В информатике учебный программно-методический комплекс – это «система педагогических, прикладных, базовых и инструментальных программных средств, методических указаний по их использованию и инструкций по установке (установке); учебников и методических пособий, дидактических материалов, информационно-справочной литературы для учащихся и учителей, которые функционально связаны между собой и позволяют решать учебно-воспитательные задачи по овладению учащимися требуемыми знаниями, умениями и навыками» [94, с. 7].

В основу УМК, как отмечалось в 1.2, нами положены: личностно-ориентированный, деятельностный подходы, методы интенсивного обучения информационным технологиям, применение алгоритмов базовых операций. При проектировании указанного комплекса были сформулированы следующие требования к его структуре и содержанию, которые учитывают особенности преподавания информатики в высшем медицинском УО. К ним относятся:

- комплексность - единство подходов (конкретного и абстрактного, репродуктивного и продуктивного), требований к обучению, системе контроля знаний, умений и навыков, ориентация на самостоятельную познавательную деятельность, которые нашли своё отражение в пособии по базовому теоретическому курсу медицинской информатики и практикуме для организации подготовки к занятиям и обучению студентов;

- формирование теоретического материала на основе дедукции, с учётом уровня усвоения подготовки студентов;

- наличие в теоретическом материале наряду с основными сведениями блоков: мотивационного, с указанием ближних и дальних целей; повторения, включающего основные понятия из базового курса информатики; обобщающего, в виде краткого содержания лекции; примеров из учебного процесса медицинского вуза;

- включение в состав УМК практикума по информатике, проектирование которого базируется на деятельностном подходе, предполагающем в условиях работы с современным объектно-ориентированным программным обеспечением выполнение на ПК упражнений и экспериментов, использование типовых алгоритмов базовых операций, которые в совокупности способствуют развитию психологических качеств личности, её способностей и характера;

- наличие в УМК специализированной программы для специалистов-медиков, демонстрирующей применение информационных технологий в организации здравоохранения и адаптированной к учебному процессу высшего медицинского УО;

- наличие в УМК системы педагогического контроля знаний (комплект тематических тестов, проблемных вопросов, задания для контроля умений и навыков, комплексное задание для итоговой проверки знаний);

- включение в состав УМК методических материалов для преподавателей.

При создании указанного комплекса в первую очередь решалась проблема формирования содержания базового курса «Медицинская информатика».

Основываясь на имеющихся исследованиях [99], учитывая особенности обучения ИТ в высшем медицинском УО, мы выделили следующие критерии отбора содержания при изучении данного предмета:

- формирование содержания в контексте будущей профессии;
- обеспечение содержательно-информационных межпредметных связей «Медицинской информатики» с другими учебными дисциплинами медицинского вуза;
- отбор фундаментальных базовых понятий при изучении «Медицинской информатики» (компоненты ПК - в теме «Устройство компьютера»; загрузка компьютера, форматирование дискет, манипуляции с каталогами и файлами – в темах «Файловые менеджеры» и «Операционные системы»; открытие, закрытие, сохранение, просмотр, печать документов, понятие фрагмента документа – в теме «Офисные приложения»; форматирование, редактирование документа – при изучении текстовых редакторов, электронных таблиц и СУБД; понятие ячейки, строки, столбца, формулы - в электронной таблице; запись, поле - в базе данных), инвариантных относительно развития программного обеспечения и использования этих понятий для широкого класса задач;
- формирование содержания учебного материала для ценностного отношения к компьютеру (компьютер как средство решения профессиональных задач, инструмент обработки информации, источник познания действительности, и средство связи);
- разбиение содержания на модули, модуля на темы, темы на учебные элементы.

Как было показано в параграфе 2.1, на первом этапе подготовки будущих врачей к применению ИТ требования к знаниям, сводятся к осуществлению возможности работать с ПК на уровне функциональной компьютерной грамотности, что предполагает наличие умений и навыков работы с операционными системами, готовыми программными продуктами. При обработке информации с помощью ИТ студенты первого курса должны ориентироваться в многообразии программных средств, учиться общению и взаимодействию с использованием компьютерных коммуникаций. Для этого надо иметь представление об устройстве ПК, классификации и назначении ПО компьютера, операционной системе, средствах выполнения операций с файлами, папками (каталогами), возможностях использования офисных приложений и специализированных программ в своей профессиональной деятельности. Следовательно, при изучении базового курса «Медицинская информатика» студентам необходим материал по устройству ПК; классификации ПО, с акцентом на особую роль системного программного продукта; интегрированным пакетам прикладных

программ, включающим: текстовый редактор, электронные таблицы, систему управления базами данных; вычислительным сетям - ЛВС и Интернет; описанию возможностей специализированной программы, применяемой в организации здравоохранения.

Отбор базовых знаний и умений, которые следует формировать при изучении *текстовых редакторов*, осуществлялся на основе анализа форм документов, обрабатываемых в поликлиниках. При этом выяснилось, что врачи создают преимущественно документы включающие таблицы на страницах с альбомной ориентацией.

При определении профессионально значимых умений и навыков для изучения *электронных таблиц* нами проведён анализ документооборота поликлиник, который показал, что большую долю документов, составляет статистическая отчётность. С помощью таблиц вычисляются итоги, осуществляются расчёты по несложным формулам, производится упорядочение и выборка данных по ряду критериев; иногда используются графики и диаграммы. ЭТ необходимы также для обработки результатов научных экспериментов: статистической обработки данных, аппроксимации полученных зависимостей, моделирования и прогнозирования медико-биологических явлений и процессов.

При проектировании содержания материала по *базам данных* нами учитывалось, что в поликлиниках ведутся журналы посещения пациентов, часто параллельно с функционирующей АСУ. Врачи периодически *вручную* составляют итоговые сводки о своей деятельности, которые в ряде случаев дублируют отчёты, формируемые программным путём.

При определении перечня умений и навыков, необходимых врачу для работы с сетевыми технологиями, мы исходили из того, что в ряде организаций здравоохранения функционируют АСУ и информация передаётся по локальным вычислительным сетям (ЛВС), а глобальная сеть Интернет являясь, прежде всего, источником самых новых знаний, повышает *коммуникативные и когнитивные* возможности врачей и студентов.

В соответствии с вышеизложенным, был определён перечень знаний и умений, которыми должны овладеть будущие врачи в процессе формирования функциональной компьютерной грамотности в курсе «Медицинская информатика». Компоненты профессиональной компетентности врача в сфере функциональной компьютерной грамотности представлены на схеме (рис. 2.2).



Рис. 2.2. Компоненты профессиональной компетентности врача в сфере функциональной компьютерной грамотности

Как отмечалось в 1.3, в высших медицинских УО Беларуси на курс «Медицинская информатика» отводится от 6 до 36 учебных часов. Нами разработан учебный тематический план, включающий постоянную составляющую (30 учебных часов) и переменную (6 учебных часов).

Переменная часть плана применяется по усмотрению преподавателя в зависимости от исходного уровня подготовки обучаемых, её материалы включены в УМК, могут использоваться для самостоятельного изучения студентами и нацелены на актуализацию базовых знаний по темам «Файловые менеджеры Norton (Windows) Commander (Far)», «Графический интерфейс ОС семейства Windows». Кроме того,

в составе переменной части: семинарское занятие на тему «Программное обеспечение ЭВМ», теоретический материал по теме «Вычислительные сети». При наличии большого количества учебных часов, выделяемых на предмет, следует предусмотреть выполнение студентами ряда лабораторных работ с использованием средств: табличного процессора - статистическая обработка медико-биологических данных, аппроксимация экспериментальных данных математическими функциями, прогнозирование медико-биологических процессов, моделирование медико-биологических процессов; СУБД - создание БД и поиск информации по различным критериям; работа с макросами в документах приложений Microsoft Office, Интернет – работа с медицинскими ресурсами, использование различных поисковых средств, настройка web-браузера [22].

По мнению ряда исследователей значительно повышает результативность обучения использование учебных модулей [7; 82; 83; 111; 121]. Критерий формирования содержания по модульному принципу предполагает разбиение всего материала курса на ряд порций-модулей. Мы основывались на подходах П.А. Юцявичене, в соответствии с позицией которой, содержание и методику организации модульного обучения определяют ряд принципов:

- модульность (обучение строится по функциональным узлам);
- выделение из содержания обучения обособленных элементов (перед каждым элементом ставится деятельностная цель);
- динамичность (учебный материал постоянно обновляется);
- действенность (обучение не только видам деятельности, но и способам действий);
- оперативность знаний и их системы (наличие системы общенаучных, общетехнических, и специальных знаний, которую обучаемый может свободно и самостоятельно применять в практической деятельности);
- гибкость (возможность легко приспосабливать содержание обучения и пути его освоения к индивидуальным потребностям студентов);
- осознанность перспективы (понимание обучающимися близких, средних и отдалённых стимулов учения);
- разносторонность методического консультирования, паритетности (совместный выбор педагогом и обучаемым оптимального пути обучения) [121].

При изучении базового курса «Медицинской информатики» нами предусмотрены лекции, лабораторные, семинары, консультации, контрольные работы, самостоятельная работа студентов под руководством преподавателя, зачёт.

С целью повышения эффективности учебной деятельности курс «Медицинская информатика» разбит на четыре учебных модуля, в каждом из которых предусмотрена одна или несколько лекций, лабораторные работы, блок контроля знаний, умений и навыков. Предлагаемая нами структура курса «Медицинская информатика» приведена на рис. 2.3. Жёсткая последовательность изучения модулей медицинской информатики обуславливается содержательно-информационными, операционно-деятельностными и организационно-методическими связями, существующими между ними. Связи между модулями представлены на рис. 2.4.

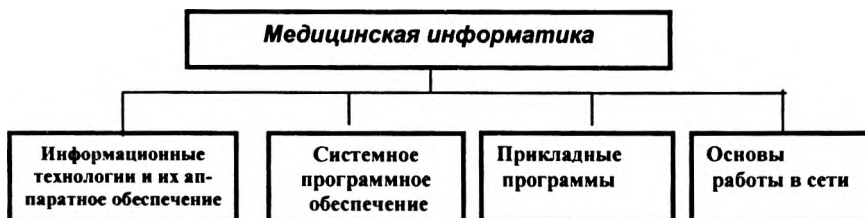


Рис. 2.3. Структура курса «Медицинская информатика»



Рис. 2.4. Внутрипредметные связи курса «Медицинская информатика»

Знания, умения и навыки, формируемые при изучении модулей «Устройство компьютера» и «Системное программное обеспечение» являются базовыми, основополагающими для понимания остального материала курса. Основываясь на выше описанных требованиях, предъявляемых к содержанию предмета, нами реализовано следующее разбиение материала курса «Медицинской информатики» на модули, темы, и учебные элементы.

Модуль «Информационные технологии и их аппаратное обеспечение»

Тема 1: «Информация и информационные процессы»

- УЭ 1. Представление и содержание информации.
- УЭ 2. Измерение информации.
- УЭ 3. Информационные процессы.
- УЭ 4. Роль современных информационных технологий в учебном процессе медицинского вуза.
- УЭ 5. Роль ИТ в медицине, здравоохранении и фармации.

Тема 2: «Устройство компьютера»

- УЭ 1. Составляющие компьютера (аппаратные средства, программное обеспечение, информационные ресурсы).
- УЭ 2. Аппаратные средства (процессор, память: ОЗУ, ПЗУ, дискеты, дисководы; винчестер, клавиатура, дисплей).
- УЭ 3. Программное обеспечение и информационные ресурсы.
- УЭ 4. Форматирование дискет.
- УЭ 5. Загрузка и завершение работы с компьютером.
- УЭ 6. Формирование навыков работы с клавиатурой.

Модуль «Системное программное обеспечение»

Тема 1: «Программное обеспечение компьютера»

- УЭ 1. Классификация программного обеспечения (системное, инструментальное, прикладное).
- УЭ 2. Системное программное обеспечение и его функции.
- УЭ 3. Этапы разработки программных продуктов.
- УЭ 4. Инструментальное программное обеспечение.
- УЭ 5. Прикладное программное обеспечение.

Тема 2: «Файловые менеджеры – Norton (Windows) Commander»

- УЭ 1. Назначение Norton (Windows) Commander (Far) .

- УЭ 2. Работа с панелями Norton Commander.
- УЭ 3. Работа с каталогами.
- УЭ 4. Действия с файлами (создание, просмотр, перемещение, копирование, удаление, переименование).
- УЭ 5. Запуск программ в Norton Commander.

Тема 3: «ОС семейства Windows»

- УЭ 1. Назначение объектов Рабочего стола.
- УЭ 2. Использование Панели задач.
- УЭ 3. Операции с окнами объектов.
- УЭ 4. Действия с объектами – дисками, файлами, папками (представление в окне, выделение, удаление, копирование, перемещение, создание ярлыка).
- УЭ 5. Форматирование дискет.
- УЭ 6. Действия с дисками (поиск на диске, просмотр иерархической структуры папок, просмотр свойств).

Модуль «Прикладные программы»

Тема 1: Интегрированный ППП «Microsoft Office»

- УЭ 1. Назначение и состав интегрированного пакета.
- УЭ 2. Работа с унифицированным интерфейсом пакета (окна, меню приложения, панели инструментов, строка состояния, полосы прокрутки).
- УЭ 3. Операции с программами (вызов, завершение работы).
- УЭ 4. Действия с документами пакета (создание, открытие, закрытие, просмотр перед печатью, вывод на печать).
- УЭ 5. Обмен информацией между приложениями пакета.

Тема 2: «Обработка текстовых документов»

- УЭ 1. Ввод и редактирование текста средствами текстового процессора Microsoft Word.
- УЭ 2. Использование шрифтов, стилей, форматирование текста.
- УЭ 3. Применение таблиц, изменение их структуры.
- УЭ 4. Создание отчёта поликлиники с использованием таблиц.

Тема 3: «Вычисление средствами электронных таблиц»

- УЭ 1. Структура листа электронной таблицы Excel.
- УЭ 2. Ввод и редактирование данных (чисел, текста, формул) в электронную таблицу.
- УЭ 3. Работа с фрагментами электронной таблицы (выделение, копирование, вставка, удаление).

- УЭ 4. Вычисление с помощью формул.
- УЭ 5. Работа с информацией таблицы, как со списком (сортировка информации списка, выборка данных с помощью фильтров).
- УЭ 6. Построение графиков.
- УЭ 7. Создание отчёта поликлиники средствами табличного процессора.
- УЭ 8. Выполнение простейших статистических расчётов.
- УЭ 9. Аппроксимация графиков функций.
- УЭ 10. Прогнозирование медико-биологических процессов.

Тема 4: «Базы данных»

- УЭ 1. Роль БД с медико-биологической информацией в профессиональной деятельности врача. Назначение СУБД и их виды.
- УЭ 2. Создание базы данных средствами СУБД Access.
- УЭ 3. Проектирование и редактирование структуры таблицы.
- УЭ 4. Ввод данных в таблицу и их редактирование, сортировка.
- УЭ 5. Создание простейшей формы.
- УЭ 6. Ввод и поиск данных в таблице с использованием формы.
- УЭ 7. Создание простейшего отчёта по данным таблицы.
- УЭ 8. Создание запросов на выборку, сортировка в запросе, связывание таблиц с помощью запросов.
- УЭ 9. Разработка учебной базы данных «Терапевт».

Тема 5: «Специализированная программа «Донор»

- УЭ 1. Назначение и использование нормативно-справочной информации в специализированных медицинских программах.
- УЭ 2. Заполнение и корректировка входных медицинских документов.
- УЭ 3. Получение на основании введённой информации документа «График кроводач».
- УЭ 4. Просмотр и корректировка медицинской БД – «Картотека доноров».
- УЭ 5. Поиск информации в медицинской БД – «Картотека доноров».
- УЭ 6. Формирование на основании информации БД отчётности по станции переливания крови.

Модуль «Основы работы в сети»

Тема 1: «Локальные вычислительные сети»

- УЭ 1. Виды и назначение вычислительных сетей
- УЭ 2. Просмотр ресурсов локальной вычислительной сети (ЛВС).
- УЭ 3. Просмотр общих ресурсов отдельного компьютера ЛВС.
- УЭ 4. Предоставление в ЛВС доступа к ресурсам своего компьютера.
- УЭ 5. Работа с сетевым диском.

УЭ 6. Приём и передача сообщений в ЛВС.

Тема 2: «Глобальная сеть Интернет»

УЭ 1. Ресурсы сети (WWW, FTP, Telnet, E-mail, Usenet, Gopher) и возможности Интернет.

УЭ 2. Основные понятия: web-страницы, сайт, url-адрес, гиперссылка.

УЭ 3. Настройка режимов работы обозревателя Explorer.

УЭ 4. Вызов web-страницы, переход по гиперссылкам.

УЭ 5. Использование журнала обозревателя.

УЭ 6. Создание и использование закладок.

УЭ 7. Осуществление поиска информации в Интернет.

УЭ 8. Сохранение рисунков и информации web-страниц в форматах: .txt, .html, .mht.

При формировании целей обучения по каждому учебному элементу мы в соответствии с мнением В.П. Беспалько использовали те параметры, которые на наш взгляд, более всего характеризуют качество обучения и наиболее просто поддаются измерению: уровень освоения деятельности (α), и автоматизация (τ). По каждому элементу сформулированы диагностические цели – заданы уровень усвоения материала (α), относительный коэффициент автоматизации (K_{τ}), который равен отношению времени, необходимого для выполнения задания специалистом, ко времени, затрачиваемому на выполнение того же задания студентом.

Мы приняли $K_{\tau}=0,3$, так как установили эмпирическим путём, что при таком начальном относительном коэффициенте автоматизации пользователь сможет успешно осуществлять обработку информации на компьютере и дальнейшее самостоятельное совершенствование имеющихся умений и навыков.

При формировании содержания УЭ нами разработаны: алгоритмы базовых операций; упражнения для овладения деятельностью; методические указания по выполнению упражнений; профессионально значимые задания для контроля знаний [22; 23; 44].

Автоматизацию овладения умениями и навыками, которая выбрана в качестве параметра цели, можно оценить только с помощью практических заданий. Контроль усвоения студентами материала по всем темам, мы осуществляем с учётом заданных по УЭ параметров целеполагания. Он состоит из двух частей. Первая часть реализует многоуровневый *тестовый* контроль, учитывающий уровень овладения знаниями, вторая позволяет проверить автоматизацию сформиро-

ванных умений и навыков по УЭ темы. В ходе эксперимента качество тестов проверено на валидность.

Задания для теста *первого* уровня включают вопросы на *узнавание и понимание*, в большинстве случаев содержат перечисление *цели, ситуации и деятельности*, студенты выбирают из списка предложенных ответы, в которых совместимы эти три компонента. Материал по тестам первого уровня приведён в практикуме по информатике [23]. Задания для тестов *второго* уровня содержат *цель и ситуацию, а деятельность* студенты указывают сами, вводом соответствующей команды.

В тестовых заданиях предполагается возможность нескольких правильных вариантов ответа.

В соответствии с Рабочей программой и результатами проведённых исследований, нами была разработана тематика лекционных и лабораторных занятий курса «Медицинская информатика», которая приведена в табл. 2.2.

Таблица 2.2

Тематический план базового курса «Медицинская информатика»

№ занятия	Тема занятия	Организационная форма занятия	Используемые программные продукты	Вид компонента
1	2	3	4	5
1	Информация и информационные технологии. Основные понятия информатики. Роль информационных технологий в медицине и здравоохранении, МИС. Устройство компьютера	Лекция №1		обязательный
	Изучение конфигурации компьютера. Загрузка компьютера. Форматирование дискеты	Лабораторная работа	Norton (Windows) Commander, (Far), обучающая программа	необязательный
2	Программное обеспечение компьютера. Классификация ПО. Этапы разработки программ. Инструментальное ПО. Системное ПО (ОС, сервисное ПО, утилиты, драйверы). Операционная система семейства Windows. Особенности, графический интерфейс. Операции с дисками, папками, файлами (документами и программами).	Лекция №2	ОС семейства Windows	обязательный

Продолжение таблицы. 2.2

1	2	3	4	5
	Файловые менеджеры – Norton Commander (Far) (материал для самостоятельного изучения)	Лекция		необязательный
	Работа с файловыми менеджерами Norton (Windows) Commander (Far)	Лабораторная работа	Norton (Windows) Commander, (Far)	необязательный
	Операционная система семейства Windows. Графический интерфейс	Лабораторная работа	ОС Windows, Встроенный учебник Windows	необязательный
3	Операционная система семейства Windows. Диски. Папки. Файлы.	Лабораторная работа №1	ОС Windows	обязательный
	Семинарское занятие №1 на тему: «Программное обеспечение ЭВМ»	Семинар №1		необязательный
4	Интегрированный ППП Microsoft Office. Назначение, структура. Обработка текстовых документов (на примере Word). Выполнение расчётов средствами электронных таблиц на примере Excel.	Лекция №3	ППП Microsoft Office	обязательный
5	Обработка текстовых документов	Лабораторная работа №2	Microsoft Word	обязательный
6	Реализация вычислений средствами электронных таблиц	Лабораторная работа №3	Microsoft Excel	обязательный
7	Решение прикладных задач с помощью электронных таблиц	Лабораторная работа №4	Microsoft Excel	обязательный
8	Назначение БД. Медико-биологические БД. Виды СУБД. Проектирование БД средствами Access.	Лекция №4	Microsoft Access	обязательный
9	Проектирование баз данных (на примере Access)	Лабораторная работа №5	Microsoft Access	обязательный
10	Отбор информации в базе данных. Создание запросов. (на примере Access).	Лабораторная работа №6	Microsoft Access	обязательный
11	Работа со специализированной программой «Донор»	Лабораторная работа №7		обязательный
	Семинарское занятие №2 на тему: «Прикладное программное обеспечение»	семинар		необязательный

Продолжение табл. 2.2

1	2	3	4	5
12	Вычислительные сети	Лекция №5		обязательный
13	Работа в локальной сети (материал для самостоятельного изучения)	Лабораторная работа №8		обязательный
14	Работа в сети Интернет. Знакомство с базовыми операциями.	Лабораторная работа № 9	броузер Интернет - Explorer	обязательный
	Работа в сети Интернет. Тематический поиск с использованием поисковых систем.	Лабораторная работа	броузер Интернет - Explorer	необязательный
15	Итоговая комплексная контрольная работа	Самостоятельная практическая работа		обязательный

Модули предлагаемого нами УМК имеют различную структуру, предполагают использование разнообразных педагогических методов и организационных форм проведения занятий: лекций, лабораторных работ, семинаров, самостоятельной работы студентов. Ограниченное количество учебных часов, выделяемых на изучение медицинской информатики, предполагают *самостоятельное* повторение и освоение студентами ряда тем из базового курса информатики, которые даны в комплексном учебном пособии данного УМК.

Гибкость, один из принципов модульного обучения, в предложенном УМК реализуется вводом в отдельный модуль двух составляющих: *постоянной*, представленной материалами лекций и лабораторных занятий, и *вариативной*, включающей информацию для повторения, самостоятельного изучения, семинарские занятия. Вариативная часть модуля УМК может использоваться по усмотрению преподавателя и желанию студентов и зависит от исходного уровня подготовки последних по информатике.

Предложенный для изучения медицинской информатики УМК содержит следующие компоненты:

- комплексное учебное пособие, включающее теоретическую часть - «Основы информационных технологий» и «Практикум по информатике»;
- руссифицированную версию ОС Windows;
- ППП Microsoft Office;

- специализированную программу “Донор”, предназначенную для специалистов-медиков станций переливания крови, адаптированную на учебный процесс;
- дидактические материалы: задания для самостоятельной работы студентов, комплект тестов, проблемных вопросов по каждому модулю;
- систему педагогического контроля качества знаний, сформированных умений и навыков (задания для контрольных работ по каждой теме; задания комплексной итоговой многовариантной практической контрольной работы);
- универсальную программу оболочку для многоуровневого тестового контроля знаний;
- электронные и мультимедийные обучающие средства ИТ, предназначенные для самостоятельной подготовки студентов в компьютерном классе;
- методические рекомендации для преподавателей.

Структура УМК представлена на рис. 2.5.

При разработке комплексного учебного пособия за основу нами приняты требования к учебнику, предъявляемые В.П. Беспалко, который воспринимает учебник, как «автономное педагогическое средство, являющееся информационной моделью педагогической системы, предназначенное для автоматизации управления педагогическим процессом» [10, с. 171].

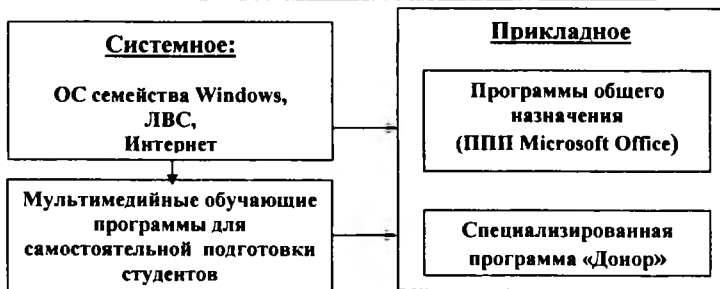
Согласуясь с данными требованиями, предлагаемое нами комплексное учебное пособие для студентов имеет модульную структуру, включает теоретический курс и практикум по информатике. Теоретический материал, необходимый для формирования знаний по информатике у студентов медицинского вуза, вошёл в первую часть комплексного пособия, а механизм управления взаимодействием студентов с ИТ реализован во второй части.

Теоретическая часть - «Основы информационных технологий» содержит теоретический материал по изучаемым темам. При подготовке курса лекций осуществлена определённая реконструкция материала, позволяющая придать ему такую структуру, которая способствовала бы усвоению знаний в целостной системе.

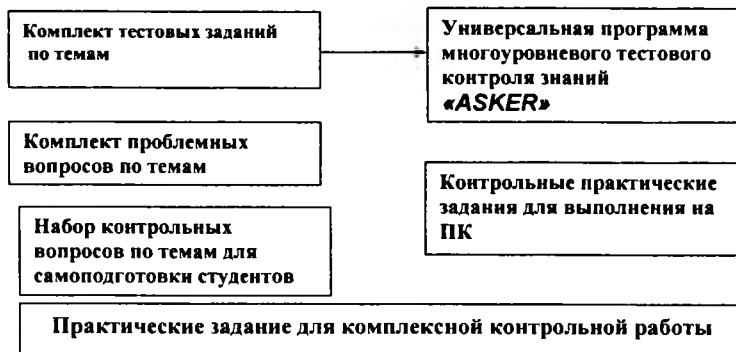
Комплексное учебное пособие



Программное обеспечение для изучения и обучения



Система педагогического контроля знаний



Методические материалы для преподавателей

Рис. 2.5. Структура УМК по базовому курсу «Медицинской информатики»

В связи с ограниченным количеством учебных часов лекционного курса формирование теоретического материала, представленного в пособии «Основы информационных технологий» [22], реализовано на приоритете дедуктивного метода, основанного на движении мысли от общего к частному, на обобщениях. Метод дедукции позволяет концентрировано, сжато изложить содержание предмета, описать общие свойства объектов и операционных систем и перенести впоследствии эти свойства на конкретные приложения операционных систем и ситуации.

Так как курс «Медицинская информатика» носит систематизирующий и корректирующий характер, в теоретическую часть комплексного учебного пособия наряду с темами для повторения, самостоятельного изучения, углубленного изучения, включены материалы ознакомительного характера о роли вычислительной техники в медицине, здравоохранении, фармации, которые формируют мотивацию овладения предметом.

В соответствии с разработанными нами требованиями к структуре и содержанию УМК материал каждой темы имеет мотивационный и обобщающий блоки, вопросы для самоподготовки, примеры использования полученных знаний в учебном процессе высшего медицинского УО, иллюстрации. Наглядному восприятию лекций способствуют презентации, выполненные с помощью программы Power Point. Материал каждой лекции включает комплект слайдов, которые могут воспроизводиться с помощью мультимедийного или обычного диапроектора. Это позволяет реализовать мотивационно-целевой компонент учебно-познавательной преемственности в обучении студентов-первокурсников.

В современной литературе рассматриваются два альтернативных подхода к построению учебника: «эвристический» и «алгоритмический» [10; 40]. Эвристический предполагает, что последовательность действий в применении изученных правил не излагается и обучаемые путём проб и ошибок должны сами найти её. При алгоритмическом подходе, вслед за формулировкой основных понятий приводятся алгоритмы, гарантирующие учащемуся достижение правильного результата решения задачи. На начальных этапах овладения деятельностью (уровни: знания, алгоритмический) должен преобладать алгоритмический подход, на более поздних этапах – эвристический [10].

Предлагаемый нами УМК предназначен для формирования начальных базовых знаний, умений и навыков по ИТ, поэтому в «Практикуме по информатике», предназначенном в качестве учебного пособия для лабораторных работ, самоконтроля знаний, умений и навыков

преобладает *алгоритмический подход*, а в теоретической части пособия сочетаются *алгоритмический и эвристический подходы*.

При разработке *практикума* по информатике для студентов высших медицинских учреждений образования мы основывались на положениях, выдвинутых в работах Л.В. Белецкой, Л.В. Певзнер, М.Ф. Посновой, А.Э. Титовицкой и других учёных, которые считают, что «основное содержание лабораторного практикума призвано решать одну из существенных задач лабораторных занятий – экспериментальное раскрытие теоретических положений изучаемого предмета» [88, с. 40]. В связи с этим учебная деятельность в лабораторном практикуме протекает в виде учебного эксперимента. Учебный эксперимент выполняет две функции, первая из которых заключается в создании чувственно-наглядных образов, являющихся материалом для дальнейшего обобщения, вторая - в обеспечении практических *проблемных ситуаций*, когда студенты могут осуществлять более или менее самостоятельный процесс восхождения от абстрактного к конкретному.

В основу создания *алгоритмов базовых операций*, средства овладения ИТ, на первом этапе обучения применению указанных технологий, положены идеи, выдвинутые рядом авторов. Во-первых, А.Н. Леонтьевым, в соответствии, с мнением которого человеческая деятельность не существует иначе, как в форме действий или последовательности действий. Способы выполнения действий он называет *операциями*. «Сознательные операции формируются сначала, как целенаправленные процессы, которые затем могут в некоторых случаях приобретать форму автоматизированного навыка» [62, с. 299]. Во-вторых, М.Ф. Посновой и А.Э. Титовицкой, которые утверждают, что успешность действий студентов обуславливается направленностью на нахождение средств решения, а активность - возможностью ориентировочной деятельности [88]. В-третьих, П.Я. Гальпериным, Н.Ф. Талызиной, учитывая, что при компьютеризации учебного процесса особую роль играет теория поэтапного формирования умственных действий, которая позволяет реализовать управление учебным процессом с помощью *пооперационного контроля* – обратной связи [21; 105]. При обнаружении отклонений предусматривается возможность возвращения студента к более раннему этапу действия, где он должен заполнить запрограммированное в учебном пособии действие, приводящее к овладению изучаемым материалом. Основываясь на положениях, указанных выше, в практикуме приведены описания не только алгоритмов базовых операций, но и алгоритмы отдельных операций при выполнении упражнений, промежуточные данные для самоконтроля при решении сложных задач.

Организация учебно-познавательной деятельности, при которой изучаемый материал, требующий прочного запоминания, становится непосредственным объектом деятельности, достигается прежде всего за счёт выполнения *упражнений, учебных задач*, направленных на формирование на каждом этапе обучения новых элементов в овладении профессиональными умениями и навыками [32; 86; 119; 122]. *Упражнения* помогают осмыслить полученные теоретические знания, сформировать у студентов умения и навыки, необходимые для обработки информации в последующей деятельности. Комплекс упражнений, который вошёл в практикум по информатике [23], в процессе обучения может выполняться в ходе лабораторных работ и использоваться студентами для самостоятельной подготовки к занятиям.

Лабораторные работы - одна из форм проведения учебных занятий и средство получения знаний, источник получения фактов, на основе которых раскрываются важные закономерности.

В предлагаемом УМК для отработки практических навыков и умений создан комплекс лабораторных работ. Описания методик выполнения девяти лабораторных работ и пример комплексного итогового задания приведены в практикуме по информатике. В описание лабораторной работы входит: название работы, учебные цели, перечень необходимого оборудования и программного обеспечения, алгоритмы базовых операций, методика выполнения работы, основанная на использовании приведённых алгоритмов, вопросы для самопроверки, практические задания для контроля сформированных умений и навыков. Одним из достоинств практикума является то что, он оформлен в виде *рабочей тетради*, в которую обучаемые вносят результаты, полученные при выполнении лабораторной работы.

Предложенный нами вариант практикума позволяет экономить личное время студента, освобождает его от оформления (в общепринятом понимании) лабораторных работ по медицинской информатике. Дидактические материалы: контрольные вопросы, задания для самостоятельной работы студентов приведены после описания методики выполнения лабораторной работы.

Программные компоненты УМК: *Операционная система семейства Windows и ППП Microsoft Office* выбраны в качестве объекта изучения потому, что отражают основные особенности современных ОС с графическим интерфейсом и не предъявляют повышенных требований к конфигурации ПК, а следовательно, и к его стоимости.

Специализированная программа «*Донор*» демонстрирует основные принципы работы со специализированными базами данных профес-

сиональной направленности. Описание данной программы приведено в [22, с.161-166].

В состав электронных и мультимедийных обучающих средств по информационным технологиям, предназначенных для самостоятельной подготовки студентов в компьютерном классе входят:

- программы – клавиатурные тренажёры;
- мультимедийный комплекс по устройству персонального компьютера – «Азбука персонального компьютера «Кирилл и Мефодий»;
- обучающие программы ППП Курс-DOS, МАГИСТР, в частности обучающая программа по работе с Norton Commander;
- встроенный в ОС Windows 95 электронный учебник по работе в ОС семейства Windows;
- обучающие системы серии Teach Pro фирмы мультимедиа технологии по основным программам пакета Microsoft Office: Word, Excel, Access, Test Office Pro;
- мультимедийные обучающие программы по работе в сети Интернет;
- мультимедийные медико-биологические электронные учебники и практикумы;
- специализированные электронные медицинские БД (фармпрепаратов, лекарственных растений, виртуальный справочник врача, атлас по анатомии и другие профессионально ориентированные программные продукты).

Система педагогического контроля качества знаний, сформированных умений и навыков включает: текущий (тематический) контроль знаний, умений, навыков и итоговый контроль по курсу.

Текущий контроль *знаний* (тестовый) реализуется *на ПК* с помощью программы диагностики *знаний, умений и навыков* – посредством *заданий*, предназначенных для практического выполнения на компьютере.

В УМК для проверки знаний предусмотрены также семинарские занятия, защиты лабораторных работ, многоуровневые *тесты*. *Тесты* первого уровня являются программируемыми и приведены в материале соответствующих тем практикума по информатике. На последних страницах учебного пособия даны варианты правильных ответов по каждому тесту.

Задания для контроля умений и навыков соответствуют по тематике и сложности заданиям, предназначенным для самостоятельного выполнения, которые приведены в конце описания каждой лабораторной работы.

Итоговый контроль сформированных умений и навыков осуществляется с помощью комплексной практической контрольной работы, которая включает пять заданий по основным темам раздела: ОС Windows, текстовому редактору, табличному процессору, СУБД, Интернет. По каждому заданию разработано десять вариантов (исходя из среднего количества учащихся в учебной группе медицинского вуза), предполагается, что при относительном коэффициенте автоматизации навыков равном 0,3 для выполнения любого задания студенту необходимо не более 15-20 минут. Содержание комплексной контрольной работы представлено в виде гипертекстового документа, на главной web-странице которого выведен в виде гиперссылок перечень всех вариантов заданий.

Студент получает доступ к странице с тематическими заданиями, щелкнув мышью по соответствующей своему варианту гиперссылке. Вид основной web-страницы комплексной контрольной работы представлен на рис. 2.6.



Рис. 2.6. Окно web-страницы с вариантами заданий комплексной контрольной работы

Такой подход закрепляет навыки работы с гипертекстовыми документами и многооконным интерфейсом ОС.

Щелчок по гипертекстовой ссылке с номером варианта выводит на экран web-страницу с тематическими заданиями, вид которой представлен на рис. 2.7.



Рис. 2.7. Вид web-страницы с тематическими заданиями

В состав системы педагогического контроля знаний для каждого модуля входит также комплект *проблемных вопросов*, которые отражают типовые затруднения, возникающие в процессе выполнения практических заданий на компьютере, требуют осмысления ситуации и предполагают возможность совместного обсуждения и коллегиального поиска студентами правильных решений. Проблемные вопросы приведены в соответствующих модулях практикума по информатике и могут использоваться при защите лабораторных работ, на семинарских занятиях.

Универсальная программа многоуровневой диагностики знаний

При постановке задачи для проектирования **универсальной программы многоуровневого контроля знаний**, адаптированной как на преподавателя, так и на студента, мы базировались на теоретических положениях о возможных уровнях овладения деятельностью, выдвинутых В.П. Беспалько (см. 1.2).

К указанной программе нами были предъявлены следующие требования:

- удобство в эксплуатации;
- наличие нескольких режимов работы: обучающего и контролирующего;

- многоуровневое тестирование знаний - 4 уровня. Переход на следующий уровень знаний должен осуществляться либо по указанию преподавателя, либо после того, как студент при тестировании на предыдущем уровне получил коэффициент качества усвоения не менее 0,7 (на десять вопросов дано 7 верных ответов). При достижении такого коэффициента студент в состоянии оценить собственные ошибки, и возможен его переход на следующий уровень обучения [10];
- наличие возможности для преподавателя без помощи программистов легко и просто вводить тестовые вопросы и варианты ответов по различным темам предмета и защиты от несанкционированного доступа к указанным материалам;
- возможность ввода преподавателем необходимого теоретического материала для работы студентов в режиме обучения;
- возможность не только выбора, но и ввода студентами с клавиатуры отдельных ответов небольшого объема;
- вывод на экран дисплея сразу после выбора студентом варианта ответа информации о его правильности - реализация обратной связи;
- возможность ограничения ввода или выбора правильных ответов по времени;
- порядок выдачи тестовых вопросов и возможных вариантов ответов должен быть каждый раз непредсказуемым, желательно использовать возможности встроенного генератора псевдослучайных чисел для предотвращения механического запоминания материала студентами;
- возможность вывода итогов текущего тестирования - количества правильных и неправильных ответов, как на экран дисплея, так и на принтер; создания базы данных по результатам тестирования с возможностью её периодической очистки. При выводе результатов тестирования необходимо предусмотреть различные варианты выборки, систематизации и упорядочения результатов;
- возможность выбора фамилии студента при тестировании из предварительно введённого списка, что позволяет повысить удобство эксплуатации программы, исключить искажение фамилий при учёте результатов и сократить время, необходимое для тестирования одного студента;

- возможность настройки процесса тестирования, предусматривающей ввод ряда параметров:
 - процента правильных ответов при выставлении той или иной отметки;
 - количества вопросов, на которые должны ответить студенты из общего количества введенных вопросов, которое может быть достаточно большим;
 - режима ограничения времени и определения времени, отводимого на один ответ студента;
 - индикатора, наглядно отображающего, при необходимости, сколько осталось времени на текущий ответ;
 - включения и выключения звуковых сигналов, сопровождающих завершение сеанса работы одним студентом и получение им отметки за ответ по одному тесту;
- системной настройки программы, которая включает: защиту с помощью паролей теоретического материала, тестов и вариантов ответов от несанкционированного изменения; защиту режимов настройки программы; возможность периодического изменения программных паролей; настройку рабочих и текущих каталогов, необходимых для работы программы.

В универсальной программе многоуровневой диагностики знаний предусмотрены следующие *режимы работы*:

- *ввод и корректировка тестовых заданий и ответов*;
- *ввод номеров студенческих групп*;
- *ввод списков студентов каждой группы*;
- *настройка параметров программы, таких как*:
 - количество тестовых заданий, выбранных случайным образом из теста в данном сеансе работы;
 - критерии оценки ответов студентов;
 - выводить/не выводить комментарии (правильно, неправильно) после каждого ответа студента;
 - количество минут, выделяемое на ответ студента по одному тестовому заданию;
 - выводить/не выводить на экран индикатор времени по каждому тестовому заданию;
 - включить/выключить звук, сопровождающий различные ситуации тестирования;
- *просмотр и печать результатов тестирования студентов, в котором предусмотрена возможность отбора информации по ря-*

ду критериев (дате тестирования, номеру группы, фамилии студента);

- режим тестирования студентов.

Удобство работы студентов с указанной программой проявляется в том, что минимизирован ввод информации пользователем: ввод номера группы и фамилии студента осуществляется выбором названия группы и фамилии из соответствующих списков, выдаваемых на экран. При тестировании студентов на экране дисплея отображается название темы, по которой проводится тестирование, уровень тестирования, количество предлагаемых тестовых заданий, количество заданий, на которые были даны правильный и неправильный ответы, количество заданий, на которые ещё предстоит ответить в данном сеансе работы. Вид окна программы представлен на рис. 2.8.

Удобство работы преподавателя при вводе и корректировке вопросов и ответов обеспечено различными видами подсказок и помощи, которые выводятся на экран в режиме ввода и корректировки вопросов.

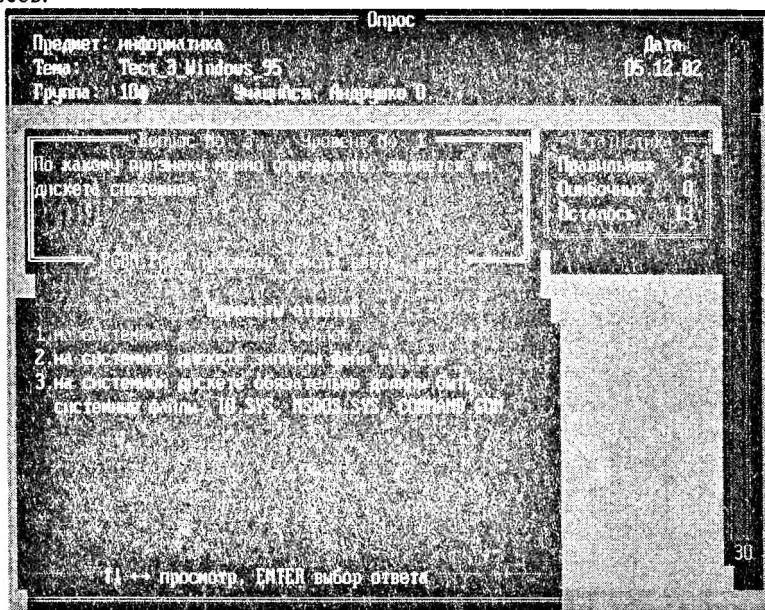


Рис. 2.8. Вид окна тестового контроля знаний программы Asker

Тестовые задания по каждой теме хранятся на жёстком диске в виде отдельных файлов, информация в каждом файле находится в закодированном виде и её изменение возможно только в специальном режиме программы.

Разработка универсальной тестовой программы осуществлялось под нашим руководством в процессе дипломного проектирования студентов Витебского политехнического техникума (ВПТ) на специальности «Программное обеспечение ЭВМ». Программа написана на языке СУБД Clipper, в течение шести месяцев проходила опытную эксплуатацию в ВПТ на предметах «Информатика», «Языки программирования». Выявленные в процессе эксплуатации ошибки устранялись. В настоящее время она используется в ВГМУ, Витебском филиале МИТСО, гимназии №4 г. Витебска.

Сравнение предложенной программы с аналогами позволяет отметить ряд достоинств: гибкий интерфейс; возможность многоуровневого контроля знаний; ориентацию, как на преподавателя, так и на студента (удобство в работе).

Для внедрения предлагаемого УМК, материалы которого ориентированы на активную самостоятельную познавательную деятельность студентов, был разработан ряд *организационных мер*: лекционные занятия проводятся в поточных аудиториях, оборудованных компьютером и мультимедийным диапроектором; лабораторные занятия проходят в соответствии с графиком учебного процесса в компьютерных классах, оснащенных современными компьютерами, соединёнными в локальную вычислительную сеть, компакт дисками с используемыми учебными мультимедийными программами по информационным технологиям, модем для осуществления выхода в Интернет; наличие во внешней памяти компьютеров необходимого для проведения лабораторных работ и самоподготовки студентов программного обеспечения; использование компьютерных классов для самостоятельной работы студентов; наличие в компьютерных классах графика самоподготовки групп к занятиям; организация дежурства в компьютерных классах инженеров-программистов, способных при необходимости, оказать студентам необходимую помощь в работе; проведение преподавателями в компьютерных классах плановых консультаций и отработок.

Методические рекомендации для преподавателей содержат методические разработки по проведению занятий по курсу «Медицинская информатика» с применением дидактических материалов УМК: номер занятия, название темы лабораторной работы, учебные цели, мотивационную характеристику темы, описание материального обеспечения, хронологическую карту занятия, описание хода занятия, список используемой литературы с указанием страниц.

2.3. Эффективность модели и методического обеспечения процесса подготовки студентов к использованию информационных технологий

Представленные подходы к обучению ИТ специалистов медицины и здравоохранения потребовали экспериментальной проверки. Педагогический эксперимент проходил в три этапа (констатирующий, поисковый и формирующий) и осуществлялся в течение 1998 – 2002 годов. Целью эксперимента являлось выявление факторов, значительно влияющих на подготовку по медицинской информатике будущих врачей и проверка эффективности предложенного УМК, в определённой мере нивелирующего действие негативных факторов, и модели ПС подготовки студентов медицинских вузов к применению ИТ. На каждом этапе использовались методы, позволяющие наиболее эффективно решать задачи соответствующего этапа.

В ходе эксперимента был проведён анализ состояния проблемы профессиональной подготовки в области ИТ специалистов медицины и здравоохранения в высших медицинских УО Республики Беларусь. В экспериментальное исследование были вовлечены студенты 1-5 курсов Витебского государственного медицинского университета, врачи поликлиник № 3, № 4 г. Витебска, провизоры – слушатели ФПКС ВГМУ. Всего в эксперименте участвовало 925 человек, в том числе 77 врачей, 79 провизоров, 769 студентов.

Первый этап эксперимента проходил в 1998-2000 годах. На этом этапе осуществлялось изучение различных аспектов проблемы подготовки в области ИТ специалистов-медиков, её осмысление, проводился констатирующий эксперимент. При этом решались следующие задачи: исследовалась роль ИТ в современной медицине и здравоохранении; выявлялись существующие уровни овладения ИТ врачами-практиками, провизорами; осуществлялся анализ содержания образовательных стандартов по медицинским специальностям; проводилась диагностика знаний студентов, обучавшихся медицинской информатике по традиционной методике и диагностика исходной подготовки студентов-медиков по базовому курсу информатики средней школы; выявлялись особенности обучения специалистов в высшем медицинском УО, возможности применения ИТ в учебном процессе медицинских вузов (см. табл. 2.1), их оснащённость компьютерной техникой; проводился сравнительный анализ типовых программ по информатике в базовом курсе средней школы, медицинского училища и медицинского вуза, изучение педагогической литературы.

Анализ применения ИТ в профессиональной деятельности врачей позволил выделить функции медицинской информатики и на их основании определить *требуемые уровни готовности врача к применению ИТ*, разработать критерии, характеризующие эти уровни в разрезе компонентов: когнитивного, операционного, мотивационного, рефлексивного, организационно-планирующего, используя соответствующее значения параметров ($K_i, O_i, M_i, P_i, \Pi_i$) (см. табл. 1.1).

Исследование исходного уровня подготовки студентов-медиков по информатике осуществлялось в течение ряда лет. Диагностика *мотивации, знаний и умений*, сформированных в средних учреждениях образования при изучении информатики, проводилась у студентов первого курса: лечебно-профилактического факультета – в 1998/1999 учебном году (201 человек), 1999/2000 учебном году (237 человек), 2000/2001 учебном году (215 человек), студентов фармацевтического факультета – в 1999/2000 учебном году (65 человек).

Уровень *знаний и наличие мотивации* к овладению ИТ выявлялись у студентов с помощью компьютерного анкетирования и в ходе собеседования; уровень *умений* – с помощью небольших практических заданий, охватывающих основные темы базового курса информатики средней школы (см. приложение 3). Компьютерное анкетирование проводилось с применением средств табличного процессора Excel. Ответы студентов на вопросы анкеты проверялись на валидность, вследствие чего установлено, что все вопросы анкеты значимы и дают преподавателю в начале обучения достаточно полное представление о знаниях студентов в области ИТ.

Анализ полученных данных позволил выделить 5 уровней исходной подготовки студентов в области базового курса информатики средней школы; определить состояние подготовки студентов в соответствии с предложенными уровнями, выявить перечень тем по информатике, преимущественно изучаемых в средних учреждениях образования (см. рис. 1.6).

В течение ряда лет из числа студентов первого курса, охваченных исследованием, были выделены контрольные и экспериментальные группы, в которых кроме знаний, умений и мотивации определялись уровни рефлексивного и организационно-планирующего компонентов. Участники эксперимента выбирались из общего числа студентов (первого года обучения) случайным образом, но в качестве контрольных выбирались группы студентов, которые имели исходный уровень подготовки по базовому курсу информатики не ниже среднего.

При проектировании содержания педагогического эксперимента нами были определены не только подходы, методы и приёмы обуче-

ния использованию ИТ, но и виды конкретных знаний, умений и навыков по этим технологиям, которые должны приобрести будущие врачи.

Оценка результатов первого этапа обучения (базовый курс медицинской информатики) осуществлялась с использованием разработанных нами критериев определения уровня компонентов готовности обучаемых (когнитивного, операционного, мотивационного, рефлексивного, организационно-планирующего) к применению ИТ в учебной и профессиональной деятельности.

В контрольной и экспериментальной группах исходные уровни: *мотивации* (компонент М) и *знаний* (компонент К) определялись в ходе устного опроса, *умений* (компонент О) - в процессе выполнения практических заданий, *рефлексии* (компонент Р) - при выполнении специальных заданий по оценке результатов деятельности на ПК, уровень *организации и планирования* работы на компьютере (компонент П) определялся с помощью задания, предполагающего составление студентом плана текущего сеанса работы на ПК.

Оценка *мотивации* осуществлялась с учётом того, что значение параметра $M = -1$ при отрицательном отношении студента к изучению ИТ, $M = 0$ при безразличном отношении, $M = 1$ при наличии желания изучать медицинскую информатику.

При выявлении *знаний* мы предполагали, что: $K = 0$, если отсутствуют знания по базовому курсу информатики средней школы. В рамках трёх первых уровней подготовки в области ИТ выделены основные темы, освоение которых необходимо для успешного овладения медицинской информатикой. Они приведены в табл.2.3. Уровень знания студентом материала отдельной темы оценивается соответствующим баллом K_i . Значение параметра К, характеризующее уровень знаний, определяется, как сумма баллов отдельных составляющих: $K = \sum K_i$

Таблица 2.3

**Критерии оценки знаний студентов-медиков в области ИТ
на первых трёх этапах обучения**

Уровень подготовки	Название темы	Значение параметра K_i
1	2	3
Базовый $K_{12}=1$	Устройство ПК	0,1
	Структура файловой системы	0,1

Продолжение табл.2.3

1	2	3
	Классификация ПО	0,1
	Функции ОС	0,1
	Возможности офисных ППП:	0,1
	• текстовые редакторы	0,1
	• табличные процессоры	0,1
	• СУБД	0,1
Алгоритмический $K_{2x}=K_{1x}+1=$ $=2$	• графические редакторы	0,1
	Вычислительные сети	0,1
	Антивирусная защита данных	0,1
	Упаковка данных	0,1
	Углубленные знания о возможностях ОС и ППП Microsoft Office и его приложениях:	
	• настройка ОС,	0,1
	• Word,	0,1
	• Excel,	0,1
Применения $K_{3x}=K_{2x}+1=$ $=3$	• Access,	0,1
	• PowerPoint	0,1
	Структура сети Интернет	0,1
	Возможности поиска информации	0,1
	Электронная почта	0,1
	Простейшая статистическая обработка данных (выявление достоверности различий двух групп выборок, наличия зависимости элементов двух групп выборок - корреляция)	0,4
	Возможности моделирования и прогнозирования медико-биологических процессов средствами Excel	0,1
	Методы работы с графической информацией (ввод в компьютер, редактирование)	0,1
	Возможности мультимедийных технологий	0,1
	Организация эффективного поиска и передачи информации в Интернет	0,1
	Возможности инструментальных программных средств (систем программирования, СУБД)	0,1
	Назначения и возможности специализированных медицинских программ, информационных систем	0,1

При диагностике умений студентам предоставлялась возможность использования инструкций по работе с ПО. Выполнение каждого

практического задания на компьютере оценивались баллом параметра O_i . Критерии определения баллов, характеризующих сформированные умения на первом этапе подготовки по предложенным заданиям, представлены в табл. 2.4. $O = \sum O_i$

Таблица 2.4

**Критерии оценки умений студентов-медиков
на первом этапе обучения применению ИТ**

Этап подготовки	Название учебного элемента	Значение O_i
Базовый $O_{1\Sigma}=1-3$	Умения работы в ОС семейства Windows (0,5): <ul style="list-style-type: none"> • форматирование дискеты • создание папок • копирование файлов 	0,1 0,2 0,2
	Умение работать в среде текстового редактора (0,5): <ul style="list-style-type: none"> • набор текста • применение стилей • применение различных шрифтов (регистров клавиатуры) • сохранение текста в файле с указанным именем, в указанной папке 	0,1 0,1 0,1 0,2
	Умения применять электронные таблицы (0,5): <ul style="list-style-type: none"> • ввод данных в таблицу • автоматизация расчётов с помощью формул • сохранение рабочей книги в файле с указанным именем и в указанной папке • создание простейшего графика, диаграммы 	0,1 0,2 0,1 0,1
	Умения работать с СУБД (0,5): <ul style="list-style-type: none"> • создание структуры файла (таблицы) БД • ввод данных в файл (таблицу) БД • создание простейшего запроса • создание простейших формы или отчёта 	0,2 0,1 0,1 0,1
	Умения работать с вычислительными сетями (1): <ul style="list-style-type: none"> • пересылка информации по ЛВС (включая изменение доступа к ресурсам ПК) • переход на заданный сайт в Интернете • копирование информации из Интернета на личную дискету 	0,5 0,2 0,3

При оценке *рефлексии* значение $P = 0$ соответствовало ситуации, когда студент при наличии подсказок преподавателя не мог указать на допущенные им ошибки; параметр $P = 1$ – студент правильно опреде-

лял свои ошибки, но не мог проанализировать деятельность товарища; $P = 2$ – студент не только определял свои ошибки, но мог указать на ошибки, допущенные при выполнении работы товарищем.

Уровень *организационно-планирующего* компонента определялся в соответствии со следующими критериями: компонент $P = 0$ – студент не может составить план сеанса работы на ПК; $P = 1$ – студент планирует работу на ПК при наличии инструкции; $P = 2$ – студент составляет план работы на ПК, опираясь на собственный опыт.

Второй этап исследования проходил в 2000/2001 годах, в его ходе проводился поисковый эксперимент и решались следующие задачи: осуществлялся поиск оптимальной модели педагогической системы многоэтапной подготовки будущих врачей к применению информационных технологий; выявлялись знания, умения и навыки, которые следует формировать на каждом этапе обучения информационным технологиям, уточнялись цели обучения; разрабатывались рабочие программы для первых трёх этапов предложенной модели ПС обучения ИТ студентов в медицинских вузах; определялись для каждого этапа оптимальные формы, методы и средства обучения; разрабатывался УМК и учебные пособия и по базовому курсу «Медицинская информатика»; подбирались практические профессионально значимые задания для упражнений по применению ИТ в деятельности врача для каждого этапа обучения, проверялась их доступность и полезность для отработки необходимых умений и навыков.

В 1997 году началась разработка универсальной тестовой программы диагностики знаний.

В 1998/2000 годах были разработаны требования к структуре и содержанию УМК, в соответствии с которыми, осуществлялась подготовка и издание «Практикума по информатике» для медицинских вузов, проводилась его апробация в учебном процессе при преподавании медицинской информатики. Выявленные на основании апробации недочёты и ошибки устранялись. В 2000 году практикум получил гриф Министерства Образования Республики Беларусь «Допущено в качестве учебного пособия для студентов высших медицинских учебных заведений».

В 1999/2001 годах отрабатывались подходы к формированию содержания и подготовке к изданию материалов теоретической части комплексного учебного пособия – «Основы информационных техно-

логий», которому в 2001 году был присвоен аналогичный гриф Министерства Образования Республики Беларусь.

Параллельно разрабатывались методические рекомендации для преподавателей.

При анализе эффективности УМК по базовому курсу медицинской информатики для реализации этапного и текущего контроля знаний по каждому модулю подбирались и апробировались проблемные вопросы, тестовые вопросы, задания для самостоятельного выполнения, практические контрольные задания по каждой теме. Проверка качества тестов осуществлялась с учётом работ И.П. Подласого, А.М. Радькова [86; 95]. По результатам ответов более 200 студентов тесты исследовались на валидность, незначимые вопросы удалены.

Результаты констатирующего и поискового экспериментов позволили осуществить планирование и сформулировать цели **формирующего** этапа эксперимента. Среди них: выявление недостатков и доработка учебных пособий и дидактического обеспечения для первого этапа подготовки предлагаемой педагогической системы; доказательство эффективности применения разработанного для обучения медицинской информатике УМК и его позитивное влияние на последующую подготовку специалистов-медиков в области ИТ.

Оценка дидактической эффективности УМК осуществлялась статистическим методом. В связи с тем, что применяемые в педагогической практике методы χ^2 , определяющие достоверность различий совокупностей, имеют ряд ограничений [112], экспериментальные данные обрабатывались с помощью специализированной программы *BIOSTAT* (зарегистрированной 26 февраля 1997 г. в республиканском Фонде алгоритмов и программ, регистрационный номер И-98.00.), которая на основании анализа таблиц сопряжённости вычисляет вероятность ошибки отказа от нулевой гипотезы по точной формуле Фишера. Автор, разработчик программы, заведующий кафедрой информатики Витебского государственного университета им. П.М. Машерова к. физ.-мат. н. А.И. Бочкин.

Исходными данными программы являются массивы частот исследуемого свойства в сравниваемых выборках.

Данные, предназначенные для статистической обработки, были получены в ходе обучения студентов контрольных и экспериментальных групп. Студентов контрольных групп обучали по традиционной методике (преобладали объяснительно-иллюстративные методы обу-

чения), экспериментальных - с использованием предложенного УМК. Оценка всех компонентов готовности студентов к применению ИТ осуществлялась на итоговых занятиях по медицинской информатике по той же методике, что и при определении качества их исходной подготовки. Уровень сформированных умений проверялся на итоговой комплексной практической работе (10 вариантов, см. рис. 2.6; 2.7). Задания указанной работы были представлены для каждого варианта на сервере ЛВС в виде отдельного гипертекстового файла, со ссылками на пять тематических разделов, которые включали: три задания - по работе с ОС Windows, по одному заданию для текстового редактора, табличного процессора, СУБД. Для того, чтобы приступить к выполнению контрольной работы студенты по ЛВС должны были найти гипертекстовый файл на сервере и скопировать этот файл на жёсткий диск своего ПК (проверка умения и навыков работы с ЛВС), а затем, с помощью гипертекстовых ссылок перейти к заданию по соответствующей теме (проверка умения и навыков работы с веб-страницами глобальной сети). Тематические практические задания комплексной контрольной работы содержали наиболее значимые УЭ по каждой теме.

Задания по теме "*ОС семейства Windows*" ориентировано на контроль умений форматирования дискет, работы с иерархической файловой системой ПК, копирования файлов.

Задание по *текстовому редактору* предполагало наличие у студентов умений и навыков форматирования текста, изменения стиля и размера шрифтов, навыков работы с таблицами.

При выполнении расчётов средствами *табличного процессора* проверялись умения и навыки: ввода, корректировки и форматирования в ячейках таблицы различных типов данных: текста, чисел, формул; выполнения отдельных наиболее значимых операций: репликации, автосуммирования, построения диаграмм.

Задание по СУБД Access предусматривало создание таблицы данных, отчета или формы, простейшего запроса на выборку данных из таблицы в соответствии с заданным критерием.

Результаты педагогического эксперимента представлены в таблицах 2.5-2.10.

Таблица 2.5.

**Уровень знаний студентов контрольных групп
(параметр К)**

Баллы		0,1-0,2	0,3-0,4	0,5-0,6	0,7-0,8	0,9-1	1,1-1,2	1,3-1,4	Сумма баллов	Среднее
Частота	исходная	11	19	13	2	0	0	0	16,3	0,36
	результат	0	0	10	20	9	5	1	34,9	0,78

Таблица 2.6.

**Уровень знаний студентов экспериментальных групп
(параметр К)**

Баллы		0	0,1-0,2	0,3-0,4	0,5-0,6	0,7-0,8	0,9-1,1	1,2-1,3	1,3-1,4	Сумма баллов	Среднее
Частота	исходная	14	27	5	0	1	0	0	0	6	0,13
	результат	0	0	0	0	2	28	11	6	48,2	1,03

Таблица 2.7.

**Уровень умений студентов контрольных групп
(параметр О)**

Баллы		0	0,1-0,2	0,3-0,6	0,7-1,1	1,2-1,5	1,6-2	1,9-2,2	Сумма баллов	Среднее
Частота	исходная	2	8	20	11	4	0	0	25,2	0,56
	результат	0	0	1	9	20	11	4	62,6	1,39

Таблица 2.8.

**Уровень умений студентов экспериментальных групп
(параметр О)**

Баллы		0	0,1-0,2	0,3-0,6	0,7-1,1	1,2-1,5	1,6-2	2,1-2,4	2,5-3	Сумма баллов	Среднее
Частота	исходная	23	15	7	0	0	0	0	0	6	0,13
	результат	0	0	0	0	1	9	12	25	115,7	2,46

Таблица 2.9.

Уровни мотивации, организационно-планирующего, рефлексивного компонентов готовности к применению ИТ в контрольных группах

Баллы	Частота баллов по компонентам готовности					
	Мотивационный (М)		Организационно-планирующий (П)		Рефлексивный (Р)	
	исходная	результат	исходная	результат	исходная	результат
0	3	0	16	2	16	0
1	42	38	22	31	18	31
2	0	7	7	12	11	14
3	0	0	0	0	0	0
Сумма баллов	42	52	36	55	40	59
Среднее	0,93	1,16	0,80	1,22	0,89	1,31

Таблица 2.10.

Уровни мотивации, организационно-планирующего, рефлексивного компонентов готовности к применению ИТ в экспериментальных группах

Баллы	Частота баллов по компонентам готовности					
	Мотивационный (М)		Организационно - планирующий (П)		Рефлексивный (Р)	
	исходная	результат	исходная	результат	исходная	результат
<0	1	0	-	-	-	-
0	5	2	27	0	31	0
1	41	28	15	26	18	25
2	0	16	5	21	4	22
3	0	1	0	0	0	0
Сумма баллов	40	63	25	68	20	69
Среднее	0,85	1,34	0,53	1,45	0,43	1,47

Сравнительный анализ полученных данных показывает, что при изучении базового курса медицинской информатики возрастают уровни всех компонентов готовности студентов к применению ИТ, однако при использовании УМК этот рост более значителен. Применение УМК оказывает позитивное влияние на формирование всех исследуемых показателей, о чём свидетельствует приращение уровней мотивации ($\Delta M = 0,22$ – в контрольных группах; $0,49$ – в эксперимен-

тальных), знаний ($\Delta K = 0,41$ – в контрольных группах, $0,90$ – в экспериментальных), умений ($\Delta O = 0,83$ – в контрольных группах; $2,33$ – в экспериментальных), навыков организации и планирования работы студентов на компьютере ($\Delta П = 0,42$ – в контрольной группе; $0,91$ – в экспериментальной) и рефлексии выполняемой студентами деятельности в области ИТ ($\Delta P = 0,42$ – в контрольной группе; $1,04$ – в экспериментальной).

Данные, отражающие изменения интегративного показателя в контрольной и экспериментальных группах на первом этапе обучения (табл. 2.11) обрабатывались средствами программы Biostat.

Таблица 2.11.

Интегративный показатель готовности к применению ИТ
в контрольной и экспериментальных группах на первом этапе
обучения

Баллы	Значение интегративного показателя			
	Контрольная группа		Экспериментальные группы	
	Исходные	Результаты	Исходные	Результаты
1	2	3	4	5
0-2	12	0	28	0
2,1-3	8	1	3	0
3,1-4	14	4	8	2
4,1-5	5	19	8	14
5,1-7	6	20	0	19
7,1-8	0	1	0	11
Сумма баллов	142,7	221,8	93,0	286,8

Результаты статистической обработки данных педагогического эксперимента показали, что применение предложенного УМК достоверно повышает эффективность обучения на этапе формирования функциональной компьютерной грамотности.

Статистический анализ экспериментальных данных является основанием для следующих выводов:

- до изучения предмета исходный уровень подготовки по информатике у студентов контрольных групп достоверно выше исходного уровня знаний студентов экспериментальных групп;

- достоверно повысился уровень овладения ИТ у всех студентов, изучавших базовый курс «Медицинская информатика»;
- применение УМК при изучении медицинской информатики позволяет достоверно повысить уровень готовности студентов к применению ИТ по сравнению с аналогичным уровнем обучающихся без применения УМК.

Уровень сформированной после изучения базового курса «Медицинская информатика» готовности (интегративный показатель) студентов к использованию ПК в контрольной и экспериментальной группах приведён на рис. 2.9.

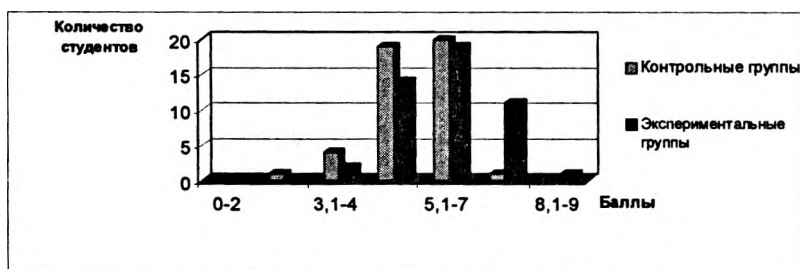


Рис. 2.9. Итоги подготовки по базовому курсу медицинской информатики

Диаграмма показывает, что применение УМК повышает компетентность студентов по медицинской информатике, так как уровень готовности студентов к применению ИТ оценен в экспериментальных группах более высокими баллами.

Для выявления уровня самооценки сформированных знаний у студентов, изучавших медицинскую информатику, на итоговых занятиях проводилось анкетирование (текст анкеты в приложении 4) средствами табличного процессора Excel. В анкету наряду с ответами обучаемых преподаватель вносил данные о балле (по пятибалльной системе), полученном студентом по каждому заданию итоговой комплексной контрольной работы. Далее сравнивались итоговая оценка выполнения заданий комплексной контрольной работы, теоретического зачёта и самооценка обучаемого.

Ответы студентов на вопрос «Какая из тем у Вас вызвала наибольшие трудности?» явились основанием для коррекции методики преподавания по отдельным темам.

На практической контрольной работе и теоретическом зачёте в 1998/1999 (1999/2000) учебном году среди студентов лечебно-профилактического факультета, обучавшихся с помощью УМК положительные отметки (4-5) получили более 69% (90%). Более 64% (90%) студентов оценивают полученные ими знания как хорошие. Наличие интереса к дальнейшему изучению предмета отмечают 91% (83%). Предполагают, что самостоятельно могут продолжить изучение информатики 58% (62%), но под руководством преподавателя хотят изучать предмет 74% (63%). Обобщённые результаты исследования позволили сделать выводы, что у студентов, изучивших базовый курс «Медицинская информатика» с применением УМК, сформировались следующие качества: самостоятельность, оптимизм, желание продолжать изучение предмета дальше. Как отмечалось выше, эти качества наряду с другими являются основой для формирования готовности к применению ИТ в учебном процессе, в профессиональной деятельности будущего специалиста-медика, для дальнейшего изучения медицинской информатики.

Совершенствование обучения специалистов на первом этапе предлагаемой модели педагогической системы позволило реализовать подготовку на двух её последующих этапах.

С целью проверки результативности предложенной модели педагогической системы подготовки студентов медицинских вузов к использованию информационных технологий были отобраны три группы студентов третьего - пятого курсов ВГМУ. В третью группу вошли студенты, изучавшие предмет «Медицинская информатика» и обучавшиеся на элективных курсах второй и третьей ступеней. Во вторую группу были отобраны студенты, изучавшие медицинскую информатику и обучавшиеся на элективном курсе второй ступени, в первую – те студенты, которые после изучения медицинской информатики на первом курсе, не углубляли свои знания по ИТ на элективных курсах. Степень овладения учебным материалом оценивалась по результатам компьютерного опроса, собеседования и выполнения на ПК практической контрольной работы, состоящей из семи заданий, ориентиро-

ванных на первых три уровня подготовки в области ИТ (см. приложение 5). Проверка знаний включала теоретические вопросы по первому, второму и третьему этапу обучения ИТ в медицинском вузе. Диагностика умений осуществлялась с помощью практической контрольной работы, в состав которой были включены: три задания по базовому уровню обучения ИТ; два – по элективному курсу, реализующему второй уровень, два – по третьему уровню подготовки, который был реализован в соответствующем элективном курсе и включал задания по выполнению элементарных статистических расчётов. Результаты выполнения каждого задания оценивались по трёхбалльной системе. Задание, выполненное на 50% - 70%, оценивалось баллом «1», в целом правильно выполненное задание оценивалось баллом «2». Все баллы, полученные студентом за выполнение практической контрольной работы, суммировались и на их основании определялось значение операционного компонента $O = \Sigma O_i / 2$, характеризующего сформированные у студента умения по применению ИТ. Значение мотивационного компонента выявлялось в процессе беседы со студентом, рефлексивного и организационно-планирующего – при выполнении специальных заданий. Результаты приведены в табл. 2.12- 2.14.

Таблица 2.12.

Распределение частот параметров компонентов готовности студентов к применению ИТ на трёх этапах обучения

Балл	М			К			П			Р		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0,1-1	16	2	0	18	1	0	11	1	0	18	4	0
1,1-2	8	16	3	6	17	11	13	17	12	6	15	12
2,1-3	0	5	22	0	5	14	0	5	13	0	4	13
3,1-4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Сумма баллов	32	49	72	22,8	41,5	64,2	37	50	63	30	46	63
Средние значения	1,33	2,13	2,88	0,95	1,8	2,57	1,54	2,17	2,52	1,25	2,00	2,52

Таблица 2.13.

Распределение частот параметра операционного компонента
на трёх этапах обучения

Баллы	Этапы обучения		
	I	II	III
1-3	18	6	0
4-5	6	12	10
6-7	0	5	15
Сумма баллов	70	91	142
Средние значения	2,92	3,96	5,66

Таблица 2.14.

Распределение частот интегративного показателя готовности
студентов к применению ИТ на трёх этапах обучения

Баллы	Этапы обучения		
	I	II	III
0-7	5	0	0
7,1-10	19	4	0
10,1-12	0	10	0
12,1-15	0	5	11
15,1-19	0	4	14

Данные приведённых таблиц убедительно показывают, что уровень готовности к применению ИТ и её составляющие: знания, умения, мотивация, рефлексия и организационно-планирующий компоненты возрастают у студентов на каждом этапе обучения. Так средние значения параметров, характеризующие компоненты готовности к применению ИТ на первом, втором и третьем этапах подготовки соответственно равны: $M_{cp}=1,33; 2,13; 2,88$; $K_{cp}=0,95; 1,8; 2,57$; $O_{cp}=2,92; 3,96; 5,66$; $P_{cp}=1,54; 2,17; 2,52$; $P_{cp}=1,25; 2,00; 2,52$.

Полученные результаты позволили судить об обучении ИТ будущего врача, как о многоуровневой системе интегративного обучения, реализуемого в процессе целенаправленной многоэтапной подготовки в области ИТ.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Данная работа является одним из первых исследований актуальной проблемы эффективности подготовки студентов медицинских университетов Республики Беларусь к применению информационных технологий.

В работе обоснованы требуемые в медицине и здравоохранении уровни готовности специалистов-медиков к применению ИТ в профессиональной деятельности. В монографии предложены мотивационный, когнитивный, операционный, рефлексивный, организационно-планирующий показатели, которые позволяют охарактеризовать и оценить уровень готовности специалиста к использованию современных технологий обработки информации.

Исследование факторов, значительно влияющих на эффективность подготовки по ИТ в медицинском вузе, позволили сформулировать условия ее совершенствования.

Автор обосновывает тезис о том, что социальный заказ на специалиста-медика, обладающего определенным уровнем готовности к применению информационных технологий в профессиональной деятельности, может быть обеспечен многоуровневым поэтапным обучением будущих врачей применению информационных технологий, ориентированным на потребности современной медицины и здравоохранения, личные склонности и общие запросы студентов.

Организация такого обучения может быть реализована в соответствии с предложенной моделью педагогической системы подготовки к применению ИТ, которая включает этапы: *базовый* – овладение функциональной компьютерной грамотностью, *алгоритмический* – освоение приёмов самостоятельного изучения ИТ, *применения* – подготовка к самостоятельному использованию современных информационных технологий в учебной и профессиональной деятельности, *творческий* – творческое применение ИТ. Содержательными компонентами модели являются: курс «Медицинская информатика», элективные курсы (либо специальные курсы) по медицинской информатике, курсы общетеоретических и гуманитарных, медико-биологических, клинических дисциплин, производственная практика.

Представленное методическое обеспечение курса медицинской информатики закладывает базовые знания и умения по ИТ, позволяет на этапе формирования функциональной компьютерной грамотности применить оптимальные формы, средства и методы, активизирующие самостоятельную познавательную деятельность студентов, интенсифицирующие процесс обучения современным информационным технологиям, создающие основу для совершенствования своей квалификации.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации. – М.: ВЛАДОС, 1994. – 336 с.
2. Абдулгалимов Р.М. Формирование готовности студентов медицинских вузов к использованию информационных технологий в профессиональной деятельности: Автореф. дис. ... канд. пед. наук: 13.00.08 / Дагестанский гос. пед. ун-т. – Ставрополь, 2000. – 23 с.
3. Абрамов М. С. Иридодиагностика с компьютером. – 2-е изд., стер. – Ташкент: Изд-во им. Ибн Сины, 1991. – 194 с.
4. Анализ тенденций в развитии информационных технологий и обоснование концепции разработки банка данных SARETbase / С.М. Новиков, В.В. Поройков, С.Н. Тертичников и др. // Гигиена и санитария. – 1995. – № 1. – С. 29–33.
5. Анисимов В.Е. Основы медицинской кибернетики: Учеб. пособ. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1978. – 240 с.
6. Архангельский С.И. Учебный процесс в высшей школе, его закономерности основы и методы: Учеб.- метод. пособ. – М.: Высш. шк., 1980. – 368 с.
7. Батышев С.Я. Блочно-модульное обучение. – М., 1997. – 256 с.
8. Безрукова В.С. Педагогика. Проективная педагогика: Учеб. пособие для инж.-пед. ин-тов и индустр. - пед. техникумов. – Екатеринбург: Деловая книга, 1996. – 344 с.
9. Беляева А.П. Дидактические принципы профессиональной подготовки в профтехучилищах: Метод. пособие. – М.: Высш. шк., 1991. – 208 с.
10. Беспалько В.П. Педагогика и прогрессивные технологии обучения. – М.: Изд-во Ин-та проф. образования МО России, 1995. – 336 с.
11. Блажис А. Телемедицина и Internet // Жёлтые страницы Internet. – 2000. – № 11. – С. 4– 6.
12. Богданов А.С., Ладик Б.Б. Использование информационных технологий в преподавании психиатрии // Проблемы и перспективы высшего медицинского образования: Материалы межрегиональной учеб.-метод. конф. – Витебск: ВГМУ, 2000. – С. 93–96.
13. Бокас Я.Я. Формирование навыков использования компьютерной техники у студентов естественнонаучных специальностей универси-

- тета: Автореф. дис. ...канд. пед. наук: 13.00.01 / Лат. гос. ун-т. – Рига, 1990. – 20 с.
14. Бородина А.И., Черепица Л.С. Активизация самостоятельной работы при изучении компьютерных дисциплин // Майстэрства. – 1998. – № 3/4. – С. 36–37.
15. Бочкин А.И. Методика преподавания информатики: Учеб. пособие. – Минск: Выш. шк., 1998. – 431 с.
16. Быкадоров Ю.А., Кузнецов А.Т. Информатика: Учеб. пособ. для 8-9 кл. общеобразоват. шк. – Минск: Нар. асвета, 2000. – 535 с.
17. Быкадоров Ю.А., Кузнецов А.Т., Шербаф А.И. Информатика и вычислительная математика: Учеб. пособ. для 10-11-х кл. общеобразоват. шк. с повышенным уровнем изучения информатики. – Минск: Нар. асвета, 1997. – 334 с.
18. Вальвачёв Н.И., Римпса М.И. Статистический метод в медицинской практике с применением микро-ЭВМ и персональных компьютеров. – Минск: Беларусь, 1989. – 112 с.
19. Вербицкий А.А. Активное обучение в высшей школе: контекстный подход. – М.: Высш. шк., 1991. – 207 с.
20. Вузы – лидеры по количеству Интернет-мест // Деловой Петербург [Электрон. ресурс]. – Спб., 2002. – Режим доступа: <http://www.dp.ru/tab11-int.html>
21. Гальперин П.Я. Психология мышления и учение о поэтапном формировании умственных действий // Исследования мышления в советской психологии / Под ред. Е.В Шороховой. – М., 1966.
22. Гараничева С.Л. Основы информационных технологий: Учеб. пособ. – Витебск: ВГМУ, 2001. – 201 с.
23. Гараничева С.Л. Практикум по информатике: Учеб. пособ. – Витебск: ВГМУ, 2000. – 168 с.
24. Гельман В.Я. Медицинская информатика: практикум. – СПб.: Питер, 2001. – 480 с.
25. Герасевич В.А. Самоучитель. Компьютер для врача. – СПб.: БХВ – Петербург, 2002. – 640 с.
26. Гершунский Б.С. Грамотность для XXI века // Сов. педагогика. – 1990. – №4. – С. 58–64.
27. Глушанко В.С., Трясучёва Р.М. Применение АСУ в практике здравоохранения и медицине: Учеб.-метод. пособ. – Витебск.: ВГМИ, 1992. – 16 с.

28. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования: Спец. 040100 Лечебное дело, Квалификация Врач. Утв. и введ. в действие Приказом М-ва образования России от 10.03.2000 г. – № 130 МЕД/СП
29. Гринберг А.С., Лукьянец В.Г. Методы интенсивного самостоятельного обучения в информатике. – Минск: Акад. упр. при Президенте Респ. Беларусь, 1998. – 126 с.
30. Гринберг А.С., Лукьянец В.Г., Бондаренко А.С., Информационные технологии для менеджера. – Ч. V: Функциональная грамотность в компьютерных технологиях и тесты: Учеб. пособ. – Минск: Акад. упр. при президенте Респ. Беларусь, 1999. – 67 с.
31. Гублер Е.В. Информатика в патологии, клинической медицине и педиатрии. – Л.: Медицина. Ленингр. отд., 1990. – 175 с.
32. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. – М.: Педагогика, 1986. – 240 с.
33. Давыдова О.Н., Дорофеев В.Л. Руководство к практическим занятиям по фармацевтической информатике / Под ред. А.П. Арзамасцева. – М.: РАМН, 2000. – 78 с.
34. Дрёмова Н.Б., Система прогрессивных педагогических технологий в медицинском вузе // Медицинское образование XXI в.: Материалы Междунар. конф. – Витебск: ВГМУ, 2000. – С. 82–84.
35. Дьяченко М.И., Кандыбович Л.А. Психология высшей школы: Учеб. пособ. для вузов. – 2-е изд., перераб. и доп. – Минск: БГУ, 1981. – 383 с.
36. Загвязинский В.И., Атаханов Р. Методология и методы психолого-педагогического исследования: Учеб.пособ. для студ. высш. пед. учеб. заведений – М.: Изд. центр «Академия», 2001. – 208 с.
37. Заключение комиссии по итогам аттестации, аккредитации на статус высшего учебного заведения университетского типа и проверки на соответствие статусу высшего учебного заведения Минского государственного медицинского института / Утв. Постановлением Республиканской государственной инспекции системы образования Респ. Беларусь 29 декабря 2000. – 609 с.
38. Здоровье и образование в XXI веке: Материалы Третьей Междунар. науч.-практ. конф. – М.: Изд-во РУДН, 2002. – 460 с.

39. Зеленков А.И. Философско-методологический анализ проблемы преемственности в научном познании: Дис. ... д-ра философ. наук. 09.00.08 / – Минск, 1986. – 240 с.
40. Зуев Д.Д. Повышение эффективности учебно-методического комплекса как средства интенсификации учебно-воспитательного процесса // Проблемы школьного учебника: Материалы IX Совещания представителей учеб.-пед. книгоиздательств социалистических стран. – М., 1986 – С.7–37.
41. Иванов С.В., Цитовский А.Ю. Вычислительная техника в работе организаторов здравоохранения. – М.: ЦОЛИУВ, 1987. – 24 с.
42. Интернет-магазин крупного калибра [Электрон. ресурс] / ИА «Финмаркет». – М., 2001. – Режим доступа: <http://books.listsoft.ru>
43. Информационные технологии в системе высшего образования / А.Н. Курбацкий, Ю.И. Воротницкий, Н.И. Листопад и др. // Информатика и образование. – 1999. – № 3. – С. 21–25.
44. Информационные технологии для менеджера / А.С. Гринберг, В.Г. Лукьянец, С.Л. Гараничева, А.Н. Хильтов: Учеб. пособ. – Часть IV. Windows 95. Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 1999. – 93 с.
45. Калицкий Э.М. Профессия, профессиология и профессиональное образование: методологические аспекты. – Минск.: РИПО, 1996. – 37 с.
46. Кафедра медицинской информатики и высшей математики лечебного факультета НГМА [Электрон. ресурс] / Новосибирск. гос. мед. акад. – Новосибирск, 2003. – Режим доступа: <http://pn.medin.nsc.ru>
47. Компьютерный комплекс для медицинской лаборатории – MeDAP // SIA «ANK», 1997. – 9 с.
48. Коновалец Л.С. Познавательная самостоятельность учащихся в условиях компьютерного обучения // Педагогика. – 1999. – № 2. – С. 46–50
49. Контекст семинара // Медицинская информатика: Регулярный семинар по пробл. мед. информатики / Медико-матем. лаб. НИИ нейрохирургии им. акад. Н.Н. Бурденко [Электрон. ресурс]. – М., 2003. – Режим доступа: <http://www.mml.ru/context.htm>
50. Концепция информатизации образования // Информатика и образование. – 1988. – № 6. – С. 3–30.

51. Кратёнок В.Е., Нозик В.М., Макеева Т.Н. Медицинские ресурсы в Internet: Справ. пособие. – Минск: БелЦНМИ, 1999. – 158 с.
52. Кудрина В. Г. Медицинская информатика: Учеб. пособ. – М.: РМАПО, 1999. – 100 с.
53. Кузнецов В.И., Сухорукова Т.А. Самообучающиеся учебные программы – путь к объединению аналитического и системного подходов в учебном процессе на кафедре нормальной физиологии // Проблемы и перспективы высшего медицинского образования: Сб. науч. тр. – Витебск: ВГМУ, 2000. – С. 78–80.
54. Кунцевич З.С., Косинец А.Н., Козулин А.В. Валеологическое образование. – Витебск: ВГМУ, 2000. – 244 с.
55. Курс медицинской информатики и управления ижевской государственной медицинской академии [Электрон. ресурс] / Респ. мед. информ.-аналитич. центр МЗ Удмурдской респ. – Ижевск, 2003. – Режим доступа: <http://rncis.udmnet.ru/информатика-ижевск.htm>
56. Кыверялг А.А. Методы исследования в профессиональной педагогике. – Таллин: Валгус, 1980. – 334 с.
57. Лалова Н.Ф., Спирин В.Ф. Анализ тенденций развития научных проблем гигиены на основе информационного моделирования // Гигиена и санитария. – 1991. – № 6. – С. 66–68.
58. Латыш Н.И. Образование на рубеже веков. – Минск: НИО МО Респ. Беларусь, 1995. – 156 с.
59. Лашук А.Д. Специалист, мастер, профессионал: теория и практика моделирования / Под ред. Б.В. Пальчевского – Минск: Технопринт, 2000. – 232 с.
60. Лебедева М.Б., Соколова Е.И. Методика применения учебных элементов в курсе информатики // Информатика и образование. – 1998. – № 2. – С. 23–26.
61. Лебедева М.Б., Соколова Е.И. Технология создания учебных элементов по курсу информатики // Информатика и образование. – 1997. – № 5, № 6.
62. Леонтьев А.Н. Проблемы развития психики. – М.: Изд-во МГУ, 1981. – 584 с.
63. Лишук В.А., Мироненко В.Н. Вторая Всесоюзная конференция "Реализация математических методов с использованием ЭВМ в клинической и экспериментальной медицине", Москва, дек.1986 г. // Вестн. АМН СССР. – 1987. – № 7. – С. 94–95.

64. Логвинов И.И., Логвинова Т.Л. Компьютерная грамотность в системе общего образования учащихся // Новые исслед. в пед. науках.– 1985. – № 1. – С. 30–33.
65. Ломов Б.Ф. Методологические и теоретические проблемы психологии. – М.: Наука, 1999. – 349 с.
66. Маркварде Ю.М., Маркварде М.М. Информационные технологии в учебном процессе высшей школы в современных условиях // Мед. новости. – 1999. – № 5. – С. 21–26.
67. Махмутов М.И. Проблемное обучение. – М.: Педагогика, 1975. – 367 с.
68. Машбиц Е.И. Психолого-педагогические проблемы компьютеризации обучения: (Педагогическая наука – реформе школы). – М.: Педагогика, 1988. – 192 с.
69. Медицинское образование XXI века: Материалы Междунар. конф. – Витебск: ВГМУ, 2002. – 711 с.
70. Медэлектроника–2002. Средства медицинской электроники и новые медицинские технологии: Тр. Междунар. науч.-технич. конф. – Минск.: Изд. Н.Б. Киреев, 2002. – 460 с.
71. Мижериков В.А. Психолого-педагогический словарь для учителей и руководителей общеобразовательных учреждений – Ростов н/Д.: Феникс, 1998. – 544 с.
72. Монахов В.М. Аксиологический подход к проектированию педагогической технологии // Педагогика. – 1997. – № 6. – С. 26–31.
73. Монахов В.М. Психолого-педагогические проблемы обеспечения компьютерной грамотности // Вопр. психологии. – 1985. – № 3. – С. 14–23.
74. Мусуралиева Г.Т., Арбузов А.А., Мухамедова И.П., Формирование информационно-ориентированной личности в медицине // Медицинское образование XXI в.: Материалы Междунар. конф. – Витебск: ВГМУ, 2000. – С. 201–204.
75. Новые информационные технологии в высшем медицинском образовании / А.Н. Косинец, М.А. Никольский, Н.Ю. Коневалова, Н.С. Гурина // Медицинское образование XXI в.: Материалы Междунар. конф. – Витебск: ВГМУ, 2000. – С. 195–197.
76. Образовательный стандарт / Высшее образование / Спец.М.01.01.00 / Лечебно-профилактическое дело// НМЦ УК и СБ МО РБ, 2000. – 52 с.

77. Омельченко В.П., Демидова А.А. Практикум по медицинской информатике – Ростов н/Д: Феникс, 2001. – 304 с.
78. Особенности внедрения информационных технологий в высшее медицинское образование / А.Н. Косинец, М.А. Никольский, Н.Ю. Коневалова, Н.С. Гурина // Проблемы и перспективы высш. мед. образования: Материалы межрегиональной учеб.-метод. конф. – Витебск: ВГМУ, 2000. – С. 28–31.
79. Остапюк С.Ф., Зерчанинова И.Л. О предпосылках формирования предмета медицинской информатики // Вестн. АММН СССР, – 1988. – № 6. – С. 77–81.
80. Павловский А.И., Пупцев А.Е., Гращенко П.Л. Информатика: Учеб. пособ. для 10-го кл. с углубл. изучением информатики общеобразоват. шк. с рус. яз. обучения – Минск: Нар. асвета, 2000. – 223 с.
81. Пак Н.И., Филиппов В.В. О технологии создания компьютерных тестов // Информатика и образование. – 1997. – № 6. – С.19–24.
82. Пальчевский Б.В. Комплексное научно-методическое обеспечение технологического образования // Тэхналагічная адукацыя. – 1996. – № 3. – С.34–42.
83. Пальчевский Б.В., Фридман Л.С. Концепция учебно-методического комплекса / Ин-т повышения квалификации и переподгот. руководящих работников и специалистов образования. – Минск, 1993. – 75 с.
84. Перминова Л.М. Минимальное поле функциональной грамотности // Педагогика. – 1999. – № 2. – С. 26–29.
85. Петербургские вузы: стереотипы начинают разрушаться // Деловой Петербург [Электрон. ресурс]. – Спб., 2002. – Режим доступа: <http://www.dp.ru/vuz.php3>
86. Подласый И.П. Педагогика. Новый курс: учеб. для студ. высш. пед. учеб. заведений: В 2 кн. – М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1999. – Кн.1: Общие основы. Процесс обучения. – 576 с.
87. Поснова М.Ф. Повышение эффективности учебного процесса в вузе с помощью применения ЭВМ (на примере лабораторных практикумов): Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01. – Вильнюс, 1989. – 153 с.
88. Поснова М.Ф., Титовицкая А.Э. ЭВМ в учебном процессе. – Минск: ВайталАда, 1996. – 104 с.

89. Применение вычислительной техники в поликлинических условиях / В.А. Чаушев, Н.Л. Крылов, М.П. Петров и др. // Воен.- мед. журн. – 1991. – № 2. – С. 19–22.
90. Программа по высшей математике с основами информатики и вычислительной техники для студентов фармацевтического факультета медицинского института / Утв. первым зам. министра здравоохранения Респ. Беларусь В.М. Ореховским 9 июня 1998 г. – Минск, 1998. – 12 с.
91. Программа по медицинской и биологической физике с основами высшей математики для студентов лечебно-профилактических факультетов высших медицинских учебных заведений / Утв. первым зам. министра здравоохранения Респ. Беларусь В.М. Ореховским 10 дек. 1997 г. – Минск, 1997. – 21 с.
92. Программа по прикладной информатике для медицинских училищ / Утв. Начальником Управления среднего специального образования МО РБ Л.Е. Кирилюком 27 ноября 1996 г. – Минск, 1997.
93. Программы средней общеобразоват. шк. с рус. яз. обучения / Информатика VIII–XI классы / Минск: НМЦентр учеб. кн. и средств обучения, 2002 г. – 88 с. / Утв. МО РБ 2002 г.
94. Пупцев А.Е. Учебный программно-методический комплекс в курсе информатики: Метод. рекомендации для учителя. – Минск: МГИ-УУ, 1997. – 10 с.
95. Радьков А.М. Научные основы тестирования в системе непрерывного обучения математике: Автореф. дис. ...д-ра пед. наук: 13.00.02 / МГПУ им. М.Танка. – Минск, 1996. – 32 с.
96. Ремизов А.Н. Курс физики, электроники и кибернетики для медицинских институтов: Учебник. – М.: Высш. шк., 1996. – 607 с.
97. Республиканская программа "Информатизация системы образования" // Информатизацыя адукацыі. – 1998. – № 1 – С. 4–16.
98. Руководство по социальной гигиене и организации здравоохранения: В 2 т. / Под ред. Ю.П. Лисицина. – М.: Медицина, 1987. – Т. 2. – 464 с.
99. Сапун О.Л. Формирование умений студентов агротехнического вуза по использованию прикладных программ для решения задач производственного содержания: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.02 / БГПУ им. Максима Танка. – Минск, 2000. – 143 с.

100. Симонович С. В., Евсеев Г.А., Алексеев А.Г. Специальная информатика: Учеб. пособ. – М.: АСТПРЕСС: Инфорком-Пресс, 1999. – 480 с.
101. Сманцер А.П. Педагогические основы преемственности в обучении школьников и студентов: теория и практика. – Минск, 1995. – 288 с.
102. Сокольский В.С. Информатика медицины. – М.: Познавательная книга, 2001. – 704 с.
103. Социальная медицина и организация здравоохранения: Рук. для студ., клин. ординаторов и аспирантов: В 2 т. / В.А. Минаев, Н.И. Вишняков, В.К. Юркевич, В.С. Лучкевич. – СПб.: Водолей, 1997. – Т.2. – 444 с.
104. Талызина Н.Ф. Теоретические основы разработки модели специалиста. – М.: Знание, 1986. – 108 с.
105. Талызина Н.Ф. Управление процессом усвоения знаний: Психологические основы. – 2-е изд., доп. и испр. – М.: Изд-во МГУ, 1984. – 344 с.
106. Титовицкая А.Э. Педагогические основы формирования системобразующих знаний у студентов при компьютеризации обучения: Дис. ... канд. пед. наук: 13.00.01 / БГУ. – Минск, 1998. – 139 с.
107. Токарева В.С. Гипертекстовые технологии в обучении // Новые информ. технологии в образовании: Обзор информации. – М.: НИИВШ., 1994. –Вып.3. – С 5–7.
108. Трясучёва Р.М., Глушанко В.С. Управление организацией лечебно-диагностического процесса с помощью автоматизированных систем: Учеб.-метод. пособ. – Витебск: ВГМИ, 1994. – 12 с.
109. Философский словарь / Под ред. И.Т. Фролова. – 5-е изд. – М.: Политиздат, 1987. – 590 с.
110. Харламов И.Ф. Педагогика. – Минск.: Універсітэцкае, 1998. – 559 с.
111. Чошанов М.А. Дидактическое конструирование гибкой технологии обучения // Педагогика. – 1997. – № 2. – С. 21–29.
112. Чубарев В.Н. Фармацевтическая информация / Под ред. Акад. РАМН А.П.Арзамасцева. – М.: Вилар-М, 2000. – 442 с.
113. Шарабчиев Ю.Т. Научные коммуникации в медицине на рубеже XXI века // Мед. новости. – 1999. – № 9. – С. 31–37.

114. Шарабчиев Ю.Т., Хейфец Н.Е., Москвичёва Т.Н. Принципы организации и информационного обеспечения руководящих кадров здравоохранения // *Вопр. организации и информ. здравоохранения: Аналит. - информ. бюл.* – 1997. – № 1. – С. 15–18.
115. Шарабчиев Ю.Т., Хейфиц Н.Е., Москвичёва Т.Н. Ресурсы INTERNET для практического здравоохранения // *Вопросы организации и информатизации здравоохранения: Аналит.-информ. бюл.* – 1999. – № 1. – С. 56–68.
116. Шаталаў В.Ф. Куды і як зніклі тройкі: 3 вопыту работы школ г. Данецка. – Мінск: Нар. асвета, 1988. – 175 с.
117. Шеин И.А., Жебентяев А.А., Марченко В.А. Опыт использования компьютерных технологий в обучении студентов и клинических ординаторов на курсе урологии ВГМУ // *Проблемы и перспективы высш. мед. образования: Материалы межрегиональной учеб.-метод. конф.* – Витебск: ВГМУ, 2000. – С. 160–163.
118. Шкляр А.Х. Педагогическая система производственного обучения в условиях непрерывной многоуровневой подготовки. – Минск.: РИПО, 1997. – 235 с.
119. Щедровицкий Г.П. Избранные труды. – М.: Шк. Культ. Полит., 1995. – 800 с.
120. ЭВМ и медицина: Сб. – М. Знание, 1989. – 64 с.
121. Юцявичене П.А. Принципы модульного обучения // *Советская педагогика.* – 1990. – № 1. – С. 55–60.
122. Bolter J.D. *Writing Space: The Computer, Hypertext, and the History of Writing.* – Earbaum Associates, 1991.
123. Hardison O.B. *Dissappearing Trough the Skylight: Culture and Technology in the Twentieth Century.* – Penguin Press. – 1989.
124. Recommendations of the International Medical Informatics Association (IMIA) on Education in Health and Medical Informatics: Methods of Information in Medicine, 2000. №39 – S. 267–277.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

АНКЕТЫ ДЛЯ ВРАЧЕЙ И ПРОВИЗОРОВ

П.1.1.1.

Анкета для врачей

Уважаемый коллега!

Кафедра медицинской и биологической физики ВГМУ проводит исследования в области применения информационных технологий в медицине и здравоохранении. Просим Вас оказать посильную помощь в наших исследованиях, искренне ответив на вопросы нашей анкеты.

1. Считаете ли Вы необходимым применение компьютера в вашей профессиональной деятельности?
☐ да ☐ затрудняюсь ответить ☐ нет
2. Умеете ли Вы работать на компьютере?
☐ да ☐ недостаточно хорошо ☐ нет
3. Навыки работы на компьютере Вы приобрели в процессе?
☐ самостоятельной работы ☐ учебы в вузе
☐ учебы на ФПК ☐ с помощью друзей
☐ не имею
4. На Ваш взгляд компьютер может качественно улучшить деятельность врача?
☐ да ☐ нет ☐ частично
☐ затрудняюсь ответить ☐ в незначительной мере
5. Может ли на Ваш взгляд компьютер существенно улучшить процесс управления деятельностью поликлиники?
☐ да ☐ нет ☐ затрудняюсь ответить
☐ незначительно
6. Хотите ли освоить применение информационных технологий в своей профессиональной деятельности?
☐ да ☐ нет ☐ затрудняюсь ответить
7. Каким образом можно улучшить обучение информационным технологиям, повысить компьютерную грамотность врача?
☐ в вузе ☐ на ФПК
☐ не стоит уделять этому внимание
☐ каждый должен обучаться самостоятельно
8. Используете ли Вы компьютер в профессиональной деятельности?
☐ компьютер на рабочем месте ☐ используется АСУ
☐ нет поликлиники

***Благодарим за сотрудничество !
Успехов Вам в работе!***

Анкета для провизоров

Уважаемый коллега!

Кафедра медицинской и биологической физики ВГМУ проводит исследования в области применения информационных технологий в медицине, здравоохранении и фармации. Просим Вас оказать посильную помощь в наших исследованиях, искренне ответив на вопросы нашей анкеты.

1. Считаете ли Вы необходимым применение компьютера в вашей профессиональной деятельности?

- ☐ да ☐ затрудняюсь ответить ☐ нет

2. Умеете ли Вы работать на компьютере?

- ☐ да ☐ недостаточно хорошо ☐ нет

3. Навыки работы на компьютере Вы приобрели в процессе?

- ☐ самостоятельной работы ☐ учебы в вузе
☐ учебы на ФПК ☐ с помощью друзей
☐ не имею

4. На Ваш взгляд компьютер может качественно улучшить деятельность провизора?

- ☐ да ☐ нет ☐ частично
☐ затрудняюсь ответить ☐ в незначительной мере

5. Может ли на Ваш взгляд компьютер существенно улучшить процесс управления деятельностью аптеки?

- ☐ да ☐ нет ☐ затрудняюсь ответить
☐ незначительно

6. Хотите ли освоить применение информационных технологий в своей профессиональной деятельности?

- ☐ да ☐ нет ☐ затрудняюсь ответить

7. Каким образом можно улучшить обучение информационным технологиям, повысить компьютерную грамотность провизора?

- ☐ в вузе ☐ на ФПК
☐ не стоит уделять этому внимание
☐ каждый должен обучаться самостоятельно

8. Используете ли Вы компьютер в профессиональной деятельности?

- ☐ компьютер на рабочем месте ☐ используется АСУ ☐ нет
аптеки

**Благодарим за сотрудничество !
 Успехов Вам в работе!**

Анкета
для изучения исходного уровня знаний студентов-медиков по
базовому курсу информатики средней школы

группа _____

Уважаемый коллега!

Кафедра биологической и медицинской физики ВГМУ проводит опрос студентов с целью совершенствования подготовки специалистов для системы здравоохранения. Ваши искренние и полные ответы помогут сделать обучение более эффективным.

Инструкция. Внимательно прочтите вопросы. В некоторых из них представлены возможные варианты ответов. Выберите тот, который соответствует Вашему мнению, если такового нет, то допишите его.

1. Изучали ли Вы ранее информатику?

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ имею первичное представление ☐ нет

2. Какие разделы информатики Вы изучали?

2.1. Устройство компьютера

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ имею первичное представление ☐ нет

2.2. Структура программного обеспечения

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ имею первичное представление ☐ нет

2.3. Алгоритмизация

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ имею первичное представление ☐ нет

2.4. Языки программирования

2.4.1. Basic (Бейсик)

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.4.2. Pascal (Паскаль)

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.4.3. Другой язык (укажите какой)

2.5. Операционные системы:

2.5.1. MS DOS

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.5.2. Windows 95...2000

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.5.3. Другие операционные системы (укажите какие)

2.6. Файловые менеджеры

2.6.1. Norton Commander (Dos Navigator, Windows Commander, Far)

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.6.2. Windows 3.X

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.7. Прикладное программное обеспечение

2.7.1. Текстовые редакторы

2.7.1.1. Лексикон

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.7.1.2. Word

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.7.1.3. Другие (укажите какие)

2.7.2. Табличные процессоры

2.7.2.1. Суперкалк

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.7.2.2. Excel

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.7.2.3. Другие (укажите какие)

2.7.3. Графические редакторы

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.7.4. Системы управления базами данных

2.7.4.1. Fox-Pro (Clipper, FoxBase, dBase, Clarion)

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.7.4.2. Access

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.8. Работа с электронной почтой

2.8.1. Локальная сеть

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

2.8.2. Интернет

☐ да ☐ в небольшом объеме ☐ нет

3. Хотите ли Вы приобрести навыки работы с персональным компьютером с целью последующего его применения?

☐ да ☐ скорее да, чем нет ☐ скорее нет, чем да ☐ нет

Спасибо за сотрудничество !

**Задания для диагностики исходных умений студентов
по базовому курсу информатики**

1. Умения работы в операционной системе:

- отформатируйте дискету;
- запишите команду форматирования;
- создайте папку (каталог) в качестве имени папки введите свою фамилию;
- скопируйте в созданную Вами папку любой файл из папки D:\ Informat.

2. Умения работы с текстовыми редакторами (программы в папке D:\ Informat\Edit):

- Наберите с помощью текстового редактора текст анкеты, подставляя свои данные в соответствии с примером:

Анкета

Факультет лечебно-профилактический;

Номер группы 21

Фамилия, имя, отчество Иванов Сергей Иванович

Дата рождения 1983

Окончил среднее учебное заведение медицинское училище

Год окончания среднего учебного заведения 2001 г.

Название города, в котором находится среднее учебное заведение,
г. Витебск

- Сохраните файл в папке D:\ Informat. В качестве наименования файла укажите свою фамилию.

3. Умения работы с электронными таблицами

- Средствами табличного процессора (программы в папке D:\ Informat\ET): рассчитайте баланс личных доходов и расходов за последний квартал.

Баланс доходов и расходов за III квартал студента Иванова Сергея

Месяц	Январь	Февраль	Март	Итого
<i>Доходы</i>				
помощь родителей				
стипендия				
дополнительные заработки				
<i>Расходы</i>				
покупка одежды				
Развлечения				
Канцтовары				
<i>Итого</i>				

4. Умения работы в среде СУБД (программы в папке D:\ Informat\SUBD):

- Создайте средствами СУБД базу данных с элементами таблицы Менделеева.
- Введите в базу данных следующие данные:

Обозначение элемента	Название элемента	Атомный Вес
H	Водород	1
Li	Литий	6,9
Be	Бериллий	9
B	Бор	10,8
C	Углерод	12,0

5. Умения работы с вычислительными сетями

- Перешлите файл с анкетой по вычислительной сети на диск A: сервера класса.

Уважаемый коллега!

Кафедра биологической и медицинской физики ВГМУ проводит опрос студентов с целью совершенствования подготовки специалистов для здравоохранения. Ваши искренние и полные ответы помогут сделать обучение более эффективным.

Инструкция. *Внимательно прочтите вопросы. В некоторых из них представлены возможные варианты ответов. Выберите тот, который соответствует Вашему мнению, если такового нет, то допишите его.*

1. Как Вы оцениваете Ваш уровень знаний по предмету?

- ☐ высокий ☐ средний ☐ ниже среднего ☐ низкий

2. Появился ли у Вас интерес к изучению предмета?

- ☐ да ☐ нет ☐ затрудняюсь ответить

3. Хотите ли Вы продолжить в дальнейшем изучение предмета?**а) самостоятельно:**

- ☐ да ☐ нет ☐ затрудняюсь ответить

б) под руководством преподавателя:

- ☐ да ☐ нет ☐ затрудняюсь ответить

4. Способны ли Вы продолжить более углубленное изучение интересующих тем самостоятельно, используя соответствующую литературу?

- ☐ да ☐ нет ☐ затрудняюсь ответить

5. Сформировалось ли у Вас комплексное представление о возможностях программного обеспечения ПК?

- ☐ скорее да, чем нет
☐ нет, не сформировалось
☐ для комплексного представления необходима дальнейшая практическая работа
☐ затрудняюсь ответить

6. Способны ли Вы применить полученные знания на практике?

- ☐ да, способен(на)
☐ скорее да, чем нет
☐ способен(на) с небольшой помощью специалиста
☐ способен(на), но с помощью специалиста
☐ затрудняюсь ответить
☐ нет, не способен(на)

7. Какая из тем у Вас вызвала наибольшие трудности?

- ☐ *программная оболочка Norton Commander*
- ☐ *операционная система Windows 95*
- ☐ *текстовый редактор Word*
- ☐ *табличный процессор Excel*
- ☐ *СУБД Access*

8. Какую тему Вы считаете наиболее необходимой в Вашей практической деятельности?

9. Укажите, какое время Вы затратили в среднем по теме на самостоятельную работу в компьютерном классе?

- ☐ 1 час ☐ до 2 часов ☐ до 5 часов ☐ до 10 часов ☐ более 10 часов

10. Ваши предложения по улучшению процесса обучения Информатике.

- ☐ *увеличить количество лекций*
- ☐ *увеличить количество часов на занятия до 3 часов*
- ☐ *увеличить количество часов на раздел Информатика*
- ☐ *увеличить количество практических занятий по Информатике*
- ☐ *увеличить количество компьютерных классов для самост. работы студентов*
- ☐ *отвести отдельный компьютерный класс для самост. работы студ. 1-го курса*

***Спасибо за сотрудничество!
Успехов Вам в учёбе!***

Итоги зачета (заполняет преподаватель):

№ задания	ТЕМА	Отметка				
		5	4	3	2	Ошибки
1	ЛВС, навигация Интернет					
2	ОС Windows 95-XP					
3	Word					
4	Excel					
5	Access					
6	Итоговая оценка					

**Задания для контрольного среза умений
для студентов, изучавших медицинскую информатику
на различных уровнях подготовки**

1. Проверьте дискету на наличие вирусов, используйте антивирусные программы, имеющиеся на компьютере.

2. Отформатируйте дискету, создайте на ней папку с именем *Контроль*.

3. Средствами текстового редактора Word создайте следующий документ, сохраните его на дискете в папке *Контроль* в файле с именем *Пример*.

***Исходная информация об излишних запасах и дефектуре
эргокальциферона по данным областных АПУ***

Излишние запасы, тыс. уп.				Дефектура, тыс. уп.			
№ аптечного управления	Общее количество ИО	В том числе с остаточным сроком годности		№ аптечного управления	Общее количество ИО	В том числе использования	
		От 6 до 12 мес, ИС	Свыше 12 мес, ИТ			Экстренного ДС	В текущей работе
1	11	3	8	1	10	3	7
2	8	2	6	2	20	5	15
3	10	5	5	3	12	4	8
4	6	1	5	4	6	3	7
Итого	35	11	24		48	15	37

4. Упакуйте файл *Пример* с помощью любой из известных Вам программ архиваторов.

5. А) Средствами табличного процессора Excel создайте следующий документ

Класс	Школа А		Школа Б	
	число детей	из них с миопией	число детей	из них с миопией
1-3-й	400	8	200	4
4-8-й	400	40	600	60
9-10-й	200	10	200	10
Всего...				
Средние значения по школам				

Б) Вычислите значения по строке «Всего», используя автосуммирование, а в строке «Средние значения по школам» - функцию, вычисляющую среднее арифметическое, постройте столбиковые диаграммы по данным двух школ.

6. Средствами табличного процессора Excel на основании данных о росте и весе студентов группы вычислите указанные ниже статистические характеристики, при необходимости используйте встроенную компьютерную справку.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
1	Определение статистических величин																
2	с использованием таблиц Microsoft Excel																
3																	
4	№	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
5	N	150	164	158	156	170	172	164	168	175	178	166	170	176			
6	M	59	60	62	60	62	70	62	65	80	76	60	68	76			
7																	
8																	
9																	
10																	
11																	
12																	
13																	

среднее арифметическое (выборочное среднее):

выборочная дисперсия:

выборочное среднее квадратическое отклонение:

коэффициент корреляции $K(X, Y)$:

7. Найдите и скопируйте из сети Интернет на свою дискету файл с информацией о подходах к лечению детских болезней; отправьте найденный файл по адресу student_i@km.ru.

ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ

АРМ –	автоматизированное рабочее место;
АСУ –	автоматизированные системы управления;
БД –	база данных;
ВТ –	вычислительная техника;
ДО –	дистанционное обучение;
ИТ –	информационные технологии, основанные на применении вычислительной техники и связанных с ней методов и средств автоматизации информационных процессов;
КХ –	квалификационная характеристика;
ЛВС –	локальная вычислительная сеть;
ЛПУ –	лечебно-профилактическое учреждение;
МИС –	медицинские информационные системы;
НИРС –	научно-исследовательская работа студентов;
ОЗУ –	оперативное запоминающее устройство;
ОС –	операционная система;
ОФАП –	отраслевой фонд алгоритмов и программ;
ПК –	персональный компьютер;
ПО –	программное обеспечение;
ППО –	прикладное программное обеспечение;
ППП –	пакет прикладных программ;
ПС –	педагогическая система;
СУБД –	система управления базами данных;
УМК –	учебно- методический комплекс.
УО –	учреждение образования;
УЭ –	учебный элемент;
ФПКС –	факультет повышения квалификации специалистов
ЭВМ –	электронно-вычислительная машина;
ЭТ –	электронная таблица.

Научное издание
Гараничева Светлана Леонидовна

**Теория и практика подготовки студентов медицинских вузов
к применению информационных технологий**

Монография

Научный редактор - Ю.Я. Радионов
Компьютерный набор - С.Л. Гараничева
Компьютерная верстка - С.Л. Гараничева

Библиотека ВГМУ



Подписано в печать 20.09.2004. Формат 64×84/16.
Бумага типографская №2. Гарнитура Times New Roman.
Усл. печ. листов 884. Усл. изд. листов 561
Заказ № 34612. Тираж 300 экз.

Витебский государственный медицинский университет
Лицензия ЛВ №232 от 30.04.04
210602, г. Витебск, Фрунзе, 27

Отпечатано на ризографе в Витебском государственном
медицинском университете.
210602, г. Витебск, Фрунзе, 27
Тел. (8-0212) 26-19-66
Переплет изготовлен в РИПЦ ВГМУ

3000²



ГАРАНИЧЕВА



Светлана Леонидовна –

кандидат педагогических наук, автор более 30 работ в области информационных технологий и педагогики, среди них три учебных пособия: Гринберг А.С., Лукьянец В.Г., Гараничева С.Л., Хильтов А.Н. Информационные технологии для менеджера: Учеб. пособ. – Часть IV. Windows 95. Минск: Академия управления при Президенте Республики Беларусь, 1999; Гараничева С.Л. Практикум по информатике: Учеб. пособ. – Витебск: ВГМУ, 2000; Гараничева С.Л. Основы информационных технологий: Учеб. пособ. – Витебск: ВГМУ, 2001. Двум последним изданиям присвоен гриф *Допущено Министерством образования Республики Беларусь в качестве пособия для студентов медицинских специальностей высших учебных заведений*.

Светлана Леонидовна в 1972 году окончила факультет автоматики и телемеханики Московского ордена Ленина энергетического института, работала инженером-программистом, начальником бюро программирования, преподавателем информатики и языков программирования, имеет высшую категорию.

Учащиеся Витебского политехнического техникума, подготовленные ею, одиннадцать раз занимали призовые места на Республиканских олимпиадах по информатике.

В настоящее время С.Л. Гараничева – доцент кафедры информационных технологий с курсом электронной библиотеки Витебского государственного ордена Дружбы народов медицинского университета.

